

**COMPARACIÓN DE FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO
DE ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA A PARTIR DE UNA MUESTRA
DE 2 COLEGIOS DE BOGOTÁ DE DIFERENTE CONTEXTO
SOCIOECONÓMICO**

**LORENA DELGADO JIMÉNEZ
WILLIAM ALEXANDER SIERRA ROMERO**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA
BOGOTÁ D.C
MAYO, 2015**

**COMPARACIÓN DE FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO
DE ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA A PARTIR DE UNA MUESTRA
DE 2 COLEGIOS DE BOGOTÁ DE DIFERENTE CONTEXTO
SOCIOECONÓMICO**

**LORENA DELGADO JIMÉNEZ
WILLIAM ALEXANDER SIERRA ROMERO**

**Trabajo de grado realizado para obtener el título de
Especialistas en Estadística Aplicada**

**ANA CAROLINA CABRERA BLANDÓN
M.Sc. (c) Estadística Aplicada
Directora trabajo de grado**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA
BOGOTÁ D.C
MAYO DE 2015**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, D. C. Mayo de 2015

Dedicamos este logro a:

Dios, el compañero constante en este proceso
y guía fundamental de la vida misma.

A nuestras madres Ligia Romero y Gloria Jiménez
quienes representan la fortaleza
y el apoyo constante
en cada etapa de nuestras vidas

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dios y María Santísima por cada oportunidad que nos brindan
y por colmarnos de virtudes y valores
que nos permiten crecer cada día
como personas al servicio de los demás.

A cada una de las personas
que han estado presentes en nuestras vidas
contribuyendo a nuestra formación y crecimiento
a nivel personal, espiritual y profesional.

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	9
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2. MARCO DE REFERENCIA	
FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESEMPEÑO ACADEMICO DE UN ESTUDIANTE	14
2.1 Acompañamiento de la familia	15
2.2 El contexto social	17
2.3 La salud	19
2.4 Uso de la tecnología y el internet	21
2.5 Hábitos de estudio	23
2.6 Dificultades de aprendizaje	23
2.7 RESILIENCIA: Problemas de comportamiento	24
2.8 Otras causas	25
MARCO TEÓRICO ESTADÍSTICO	26
Comparación de dos muestras	26
3. METODOLOGÍA	29
3.1 TIPO DE ESTUDIO	29
3.2 POBLACION Y MUESTRA	29
3.3 INSTRUMENTOS Y MATERIALES	29
3.4 PROCEDIMIENTO Y DISEÑO ESTADÍSTICO	30
4. RESULTADOS	32
CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS	59

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tabla de variables	31
Tabla 2. Diccionario de variables 1.	32
Tabla 3. Tabla de prueba de hipótesis para grado sexto	35
Tabla 4. Distribución de frecuencia de grado sexto para aceptar H_o	36
Tabla 5. Distribución de frecuencia de grado séptimo para aceptar H_o	37
Tabla 6. Distribución de frecuencia de grado octavo para aceptar H_o	38
Tabla 7. Distribución de frecuencia de grado noveno para aceptar H_o	40
Tabla 8. Diccionario de variables 2.	45
Tabla 9. Tabla de índices por categoría para grado sexto del Colegio Compartir	47
Tabla 10. Análisis factorial en grado sexto del Colegio Compartir	50
Tabla 11. Análisis factorial en grado séptimo del Colegio Compartir	51
Tabla 12. Análisis factorial en grado octavo del Colegio Compartir	52
Tabla 13. Análisis factorial en grado noveno del Colegio Compartir	53
Tabla 14. Análisis factorial en grado sexto del CMSB	54
Tabla 15. Análisis factorial en grado séptimo del CMSB	55
Tabla 16. Análisis factorial en grado octavo del CMSB	56
Tabla 17. Análisis factorial en grado noveno del CMSB	57

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Instrumento (encuesta)
- Anexo 2. Formato de validación de jueces
- Anexo 3. Tabla de prueba de hipótesis para grado séptimo
- Anexo 4. Tabla de prueba de hipótesis para grado Octavo
- Anexo 5. Tabla de prueba de hipótesis para grado Noveno
- Anexo 6. Código del análisis de resultado en *R*

GLOSARIO

Acompañamiento familiar: entendida la familia como un grupo de individuos relacionados unos con otros por lazos de sangre, que forman una unidad económica, el acompañamiento familiar es la orientación que brinda algún miembro de dicho grupo al niño o adolescente.

Análisis factorial: es una técnica estadística de reducción de datos usada para explicar las correlaciones entre las variables observadas en términos de un número menor de variables no observadas llamadas factores. El modelo de Análisis Factorial es un modelo de regresión múltiple que relaciona variables latentes con variables observadas este análisis tiene muchos puntos en común con el análisis de componentes principales, y busca esencialmente nuevas variables o factores que expliquen los datos.

Contexto social: abarca todos los factores culturales, económicos, históricos, etc. que forman parte de la identidad y de la realidad de una persona.

Diccionario de variables: esquema mediante el cual se identifican cada una de las variables, el tipo de variable, su definición como también su delimitación espacial.

Índices estadísticos: los números índices son una medida estadística que permite comparar una magnitud simple o compleja en dos situaciones diferentes respecto al tiempo o al espacio tomando una de ellas como referencia.

Hábitos de estudio: conjunto de actividades que hace una persona cuando estudia.

Problemas de salud: es todo aquello que requiere, o puede requerir, una acción por parte del agente de salud, por ejemplo: enfermedades, alergias, alimentación, ansiedad, patrones de sueño.

Prueba de hipótesis: procedimiento basado en la evidencia muestral y la teoría de probabilidad; se emplea para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable.

Rendimiento académico: es un “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico”. Jiménez (2000)

Resiliencia: capacidad para afrontar la adversidad y lograr adaptarse bien ante las tragedias, los traumas, las amenazas o el estrés severo.

RESUMEN

El objetivo de este estudio denominado **COMPARACIÓN DE FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE UN ESTUDIANTE DE BÁSICA SECUNDARIA A PARTIR DE UNA MUESTRA DE 2 COLEGIOS DE BOGOTÁ DE DIFERENTE CONTEXTO SOCIOECONÓMICO**, fue analizar la relación existente entre ciertos factores (acompañamiento de la familia, el contexto social, la salud, uso de la tecnología y el internet, los hábitos de estudio, dificultades de aprendizaje y problemas de comportamiento) del entorno de los estudiantes de básica secundaria y su desempeño académico. Para ello se diseñó y se aplicó una encuesta a la población estudiantil de dos instituciones educativas de diferentes contextos sociales para medir, mediante las respuestas dadas por los estudiantes, cuáles de dichos factores afectan de manera más marcada el resultado académico de cada uno de estos.

Por medio del análisis estadístico, se pretenden comparar poblacionalmente los estudiantes de grado sexto a noveno de dos instituciones educativas: El Colegio Mayor de San Bartolomé y el Colegio Compartir. El método para aceptar o rechazar la hipótesis de que las proporciones poblacionales que responderían a cada pregunta son iguales, es la razón de máxima verosimilitud, el cual es aplicado a dos vectores aleatorios que siguen una distribución multinomial.

Una vez se determinen las diferencias poblacionales existentes entre los grupos de estudiantes de ambas instituciones educativas, se construyen nuevas variables conocidas como índices, las cuales cumplen dos importantes funciones: Resumir la información de las 40 preguntas de la encuesta y describir con valores entre cero y uno la calidad y el nivel de relevancia con el que se contesta cada pregunta. Los métodos de cálculo para dichos índices son las transformaciones lineales: mínimo y máximo.

Finalmente, se deducen cuáles son los factores que inciden de forma más significativa en el desempeño de los estudiantes de ambas instituciones teniendo en cuenta un análisis de varianza en el cual se establecen: el desempeño académico como variable respuesta y los índices como variables explicativas, sin olvidar que estos últimos representan diversas categorías de la encuesta aplicada tales como acompañamiento de los padres de familia, Salud, uso de la tecnología, dificultades académicas y desmotivaciones.

Palabras Claves: desempeño académico, acompañamiento de la familia, el contexto social, la salud, uso de la tecnología y el internet, los hábitos de estudio, dificultades de aprendizaje y problemas de comportamiento, índices estadísticos, diccionario de variables, análisis factorial, prueba de hipótesis.

INTRODUCCION

Este trabajo tiene como objetivo principal comparar y establecer la relación existente entre el rendimiento académico y los factores que se han identificado como determinantes en los colegios Mayor de San Bartolomé y Compartir Tintal. Para ello se describirán brevemente las características sociales, económicas, afectivas, culturales y académicas de la población seleccionada.

Este proyecto busca identificar las distintas dificultades escolares que tienen los estudiantes de secundaria de los colegios MAYOR DE SAN BARTOLOMÉ Y COMPARTIR TINTAL, con el fin de relacionar los contextos socioculturales en los que cada uno de los participantes se desarrollan teniendo como punto de referencia los hábitos y actividades extra curriculares manejados por cada uno de ellos, para poder establecer si existen similitudes o diferencias entre los resultados obtenidos partiendo de que están comparando instituciones de contextos económicos opuestos.

Es importante identificar los diferentes aspectos que influyen en el comportamiento de los estudiantes en la vida escolar y los que más afecta su desempeño académico, esto con el fin de crear estrategias que permitan ejercer un mayor control sobre las actividades de los adolescentes para que éstas no sean nocivas y por el contrario se conviertan en una parte de su vida que apoye sus procesos escolares, particularmente los académicos.

Por ejemplo, cuando se analiza la información conjunta se puede deducir que los principales factores que explican el desempeño académico de los estudiantes ya sea por un bajo o buen rendimiento académico, independientemente de la institución y de manera general son el acompañamiento de los padres de familia, los hábitos que permiten mantener una condición de vida saludable y el buen uso o mal uso de las tecnologías de la información.

En algunos casos y con un menor nivel de importancia afectan las dificultades escolares relacionadas con aptitudes o habilidades en áreas fundamentales del conocimiento o el acceso a las tecnologías, contrario a lo que generalmente se piensa sobre que las principales causas que explican el desempeño académico de los estudiantes son el componente actitudinal o las dificultades propias de atención y disposición que a menudo, mantienen en las diferentes clases.

Al poder enfocar de forma positiva la atención de los estudiantes en su aprendizaje, se podrá mejorar así la calidad académica viéndose reflejando en los resultados de pruebas de estado tales como Saber 7 y 9, y el ICFES; que a su vez beneficiarán a las instituciones educativas en el posicionamiento de calidad educativa. Por otra parte, al mejorar el desempeño académico de los estudiantes, estos obtendrán mejores resultados en la prueba SABER 11, lo cual ayudará a los alumnos a obtener

mejores oportunidades para acceder a la educación superior técnica o universitaria, y estar mejor preparados para afrontar los nuevos retos académicos que se les presentarán en el estudio superior.

1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

En el contexto escolar, existe una gran variedad de problemáticas que involucran a los estudiantes y hay diversos aspectos que influyen en que haya un bajo rendimiento académico tales como: familias disfuncionales, problemas de salud, mal uso de herramientas tecnológica, entre otras. Por este motivo se pretende realizar un estudio en el que se indague sobre el modo de vida de los estudiantes de básica secundaria tomando como referencia la población estudiantil de los colegios MAYOR DE SAN BARTOLOMÉ Y COMPARTIR TINTAL, los cuales tienen contextos sociales distintos, con el fin de evaluar qué aspectos intervienen más en el desarrollo de los estudiantes y sus procesos académicos.

A continuación se realiza una breve descripción de la población de cada una de las instituciones educativas seleccionadas con el fin de contextualizar su perfil socioeconómico:

El colegio Mayor de San Bartolomé está ubicado en el centro de la ciudad en la Plaza de Bolívar (localidad la Candelaria), tiene una población estudiantil diversa, ya que viven en diferentes zonas de Bogotá y en algunos casos en municipios y pueblos cercanos a la ciudad. Este colegio es privado y pertenece a la Compañía de Jesús (Jesuitas) lo cual lo hace un colegio de alto exigencia académica, que permite evidenciar un alto nivel académico.

El colegio Compartir Tintal está ubicado al sur de la ciudad (localidad de Kennedy) y en su gran mayoría la población estudiantil son niños y niñas pertenecientes a los barrios cercanos a la institución. Es una institución educativa distrital.

Dado el contexto anteriormente descrito, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo se relacionan los factores asociados al rendimiento académico de los estudiantes de básica secundaria a partir de una muestra de 2 colegios de Bogotá de diferente contexto socioeconómico?

2. MARCO DE REFERENCIA

Muchas son las quejas en relación con el Sistema Educativo, entendido este como el conjunto de instituciones y normas que regulan la educación. Se dice que la calidad de la Educación se encuentra en detrimento desde hace algún tiempo, así como el interés de los alumnos que día a día se levantan de sus camas, salen de sus hogares y se dirigen a lugares que, en muchas ocasiones, no les agradan para “aprender” algo que les servirá para la vida y para su relación con la sociedad y el mundo.

Los maestros y los padres deben estar atentos a los cambios, pensamientos, experiencias y vidas de aquellos menores que atraviesan muchas etapas hasta su adolescencia. No es sólo el sistema educativo el que no se encuentra adecuado a todas las necesidades de la sociedad ya que se deben tener en cuenta mucho más aspectos que influyen en el rendimiento académico de un estudiante.

Si analizamos todo lo relacionado a la educación, como por ejemplo, infraestructura, ambiente escolar, docentes, materiales, entre otros, se pueden establecer algunas condiciones que permiten o no el aprendizaje de un estudiante. Además, de manera particular, se puede afirmar que sin importar qué tan bueno sea el maestro, cuántos sean sus deseos de enseñar y de llevar un proceso personal con cada uno de sus estudiantes, que les permita tener un mejor aprendizaje, estos últimos son los que deciden ser los protagonistas en la construcción del conocimiento y si hacen o no uso de este.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que cada niño, niña y adolescente debe experimentar situaciones, sentimientos y pensamientos que, aunque acordes con su edad, no siempre favorecen la relación con su entorno familiar, social y su desempeño académico. Igualmente, se debe tener en cuenta que los factores externos tampoco crean las condiciones necesarias para lograr un buen rendimiento académico, ya que, lamentablemente, los alumnos, dependiendo de su nivel socioeconómico, de su vida, de sus relaciones y del trato que reciben, se comportan de diversas maneras y toman decisiones que cambian todo su entorno.

Así, es posible mencionar de manera más detallada los factores que influyen en el bajo rendimiento académico de los estudiantes, esta vez, en el bachillerato, una época para los estudiantes un tanto caótica por el sin número de cambios y situaciones nuevas, físicas, emocionales, cognitivas, entre otras.

Hace algunos años, cuando se hablaba del rendimiento académico de los estudiantes, se hacía referencia a su inteligencia y esta se medía con test de inteligencia que de acuerdo al número de preguntas bien contestadas, se establecía el nivel en el que se encontraba cada estudiante y si su desempeño era bueno o no. Sin embargo este pensamiento se modificó y se estableció que el rendimiento académico está relacionado con variables como la atención, la motivación o los procesos afectivos y personales (Muelas, 2011).

La sociedad actual ofrece a los adolescentes un sin número de actividades, que se convierten en distractores si no se tiene el acompañamiento adecuado en la realización de cada una. Particularmente, en la actualidad los estudiantes dedican mucho tiempo al uso del computador (internet) y de videojuegos, sin embargo, los adolescentes, fascinados con la Internet, el celular y los videojuegos, han encontrado en estas tecnologías un medio para relacionarse, comunicarse, aprender, satisfacer su curiosidad, tener momentos de ocio y diversión (Castellana, 2007), pero por la falta de orientación estas herramientas constituyen un factor de riesgo para sus actividades escolares, esto debido al uso que hacen de ellas y al tiempo que le dedican.

2.1 LA FAMILIA

Se podría decir que una buena parte de los adolescentes en general reportan una disfunción familiar moderada que influye en el rendimiento escolar. La familia como un factor se considera fundamental y vital en la formación de sujetos para una sociedad. Según Forero, Avendaño, Durán, Duarte y Campo (2006), la familia es una unidad biopsicosocial y una de sus funciones más importantes es contribuir a la salud de todos sus miembros por medio de la transmisión de creencias y valores de padres a hijos, así como ser un apoyo que se brinda a lo largo de la vida y que es inquebrantable.

El desarrollo del niño, depende en gran medida de varios factores como el espacio físico en el que se habita, la ocupación de los miembros, la forma en la cual está integrada y la manera en cómo esta se encuentra conectada internamente, es decir, el trato, el afecto, la unión y estabilidad que tiene el grupo en su totalidad. Si alguno de estos factores o aspectos no se encuentra en buen estado, se entenderá este problema como una disfuncionalidad. Por ejemplo, si la primera relación, la conyugal, se encuentra quebrantada, la relación paternal-filial también se verá afectada y de igual manera la fraternal si existe una ruptura entre los vínculos y la cercanía familiar y afectiva.

La sensación de seguridad es proporcionada, igualmente, por la familia; debe ser reforzada a diario y desde la niñez, pues si esta no es suministrada por los padres de seguro el adolescente lo demostrará en sus actitudes y sus inseguridades. Igualmente, se puede afirmar que ninguna persona desea estudiar o realizar algo sin utilidad y, si muchas de las razones para vivir y para aportar a la sociedad no existen o no se ven, muy probablemente no se realizarán o se harán sin ningún interés real. Cuando un joven ha tenido el apoyo, la estabilidad familiar y el afecto que le brinda seguridad, confianza e interés no va a ir a su institución educativa sin un interés o sin la disposición necesaria para llevarse bien con sus compañeros y atender de manera positiva a las personas mayores que le pueden servir como guías.

Un problema fundamental es el de la relación distante o cercana con su familia, según Silva y Pillón (2004), las distancias entre padres e hijos aumentan la posibilidad de conductas como el consumo de drogas, la delincuencia, la deserción escolar, las relaciones sexuales a corta edad y sin las precauciones correspondientes, mientras que las relaciones cercanas y afectivas proporcionan y aumentan la seguridad, la autoestima y factores determinantes en el desarrollo de las destrezas emocionales, cognitivas y sociales en el adolescente. Sin embargo, y esto no es algo nuevo, los adolescentes están más preocupados por la opinión de sus amigos y cercanos, por buscar una seguridad y una aceptación que no consiguen en muchas ocasiones en sus hogares. Entonces, es aquí cuando las labores diarias restan importancia al estudio y queda de último en la lista de prioridades o intereses. El joven necesita soluciones y sentimientos de apoyo ahora, no en un futuro incierto en el que se siga sintiendo inseguro, descuidado y abandonado; por otra parte, necesita adaptarse a un medio que le suministre lo que no posee, esto es a saber, algo de armonía y funcionalidad entre el caos y la disfunción familiar, pilar de los problemas sociales actuales. Pero ¿tienen algún comportamiento específico los jóvenes que padecen y experimentan en sus casas disfunción familiar?, ¿cómo se expresa este en el bajo rendimiento escolar?

Moreno Méndez y Chauta Rozo realizaron un estudio, cuyos resultados se publicaron durante el año 2011, en el que hablan de las distintas conductas encontradas en los jóvenes bogotanos de un colegio específico de bachillerato. Se establecen y se exponen, así, dos diferencias fundamentales en las conductas o características en las desviaciones del comportamiento infantil y adolescente sin profundizar en otras teorías o en explicaciones más detalladas, una de ellas es la conocida “conducta externalizante subcontrolada” o “desorden de conducta” que se describe como una carencia de control y sintomatología hiperactiva o agresiva que se demuestra en las peleas, la inconformidad frente a su entorno, la desobediencia y la destrucción; la segunda es, por el contrario, la “conducta internalizante sobrecontrolado” o “ansiedad-aislamiento” entendida esta como la conducta

pasiva que involucra en aislamiento, las preocupaciones somáticas, la ansiedad y la depresión (Wicks-Nelson, 2000). De estas se derivan, por lo tanto, una falta de interés en los asuntos escolares y en lo que se entiende como el rendimiento académico, lo que es evidente en todos los procesos de aprendizaje como la evaluación y la observación del rendimiento como individuo y también de forma grupal.

Se puede afirmar que la baja comunicación y fallas internas de la familia se ven reflejadas no solo en la academia, sino en todos los ámbitos en los que se desempeñan los jóvenes. Sin duda alguna, es uno de los factores fundamentales que influyen en el bajo rendimiento escolar como lo demostrarían también Enríquez y Cataño (2009) en un estudio en que se comparan estudiantes de buenas calificaciones con los que no las tienen.

2.2 EL CONTEXTO SOCIAL

Uno de los factores más influyentes en los resultados que obtienen los estudiantes es el CONTEXTO SOCIAL en el que se desenvuelven, formado por el sector en el que viven, el estrato y las amistades con las que comparten en los espacio del barrio (parques, tiendas, café internet, casa de los amigos, etc.) siendo las amistades, uno de los factores que más inciden en la motivación académica y en algunos casos en los comportamientos que asumen los niños en el colegio. Los resultados académicos se pueden ver influenciados al vivir en un entorno en el cual hay violencia, inseguridad, consumo de sustancias, sumado a esto, el tiempo y las actividades que se realizan con los amigos disminuyen el tiempo que se dedica a las actividades escolares en casa y se disipan las metas académicas generando desmotivación, esto debido a que en la adolescencia se es más susceptible a la influencia de factores externos (Gaxiola, Sandyvell y Zita, 2012).

Todo individuo está inmerso en un entorno e interactúa con este medio que lo rodea, recibiendo estímulos y generando respuestas a situaciones que se le presenten en su cotidianidad. El entorno social específicamente, involucra individuos, los cuales tienen esa capacidad innata de relacionarse, poseen el instinto gregario, propio de todo ser humano. El o la adolescente como individuo también se relaciona con el medio que lo rodea, no puede quedar ajeno a su influencia y muchas de sus acciones son el resultado de esta relación, sea cual fuere la naturaleza de ella. Pero, ¿qué sucede con este ser en relación?, ¿cómo influye el entorno social en él o en ella?, el o la adolescente, ¿es capaz de sobreponerse a las condiciones adversas del medio?, ¿cómo lo hace? ¿Qué herramientas utiliza para hacer frente a las dificultades que se le presentan? Son algunos interrogantes que se

presentan cada vez que se intenta analizar los factores que influyen en el desarrollo de las capacidades del o la adolescente. Sin embargo uno de los principales factores que ejerce influencia sobre éstos es el medio social que lo rodea. (Aguilar, 2005)

Al evaluar los resultados escolares de un estudiante, el contexto puede brindar un gran número de herramientas para analizar dichos resultados y así mismo comprender las características de cada persona de acuerdo con las condiciones del contexto en el que este se desenvuelve ya que cada contexto producirá individuos con condiciones y características particulares que ejercerán una influencia sobre el desarrollo y la evolución de sus entornos. Dentro de las características de los contextos sobresalen algunos elementos fundamentales tales como la historia, la cultura, el socio-económico y lo étnico; por supuesto que entre estos aspectos se genera una interacción que dinamiza y complejiza el papel del entorno en la educación. (Alvarez, 2004)

Al observar la sociedad y al estudiar su evolución, se encuentra que cada época posee un conjunto de valores, de conocimientos, de libertades, unas ideologías o estructuras socio-económicas, una religión, unas relaciones sociales e incluso una tecnología que se impone sobre los individuos de manera casi vertical y por lo tanto cada individuo de cada contexto histórico presenta unas particularidades que se evidencian en su formación y desarrollo cognitivo; las capacidades y relaciones laborales no son iguales entre un obrero inglés de la revolución industrial y un indígena wayuu.

La cultura es por supuesto un elemento preponderante en este proceso de desarrollo del individuo; cada cultura posee un Sistema Educativo propio, unos medios científicos y tecnológicos particulares; la literatura, la religión, los valores, las leyes y las relaciones sociales van más allá del momento histórico. La interiorización de estos elementos históricos es absolutamente fundamental en el perfil de los individuos y en el desarrollo de estos.

En última instancia encontramos las condiciones socioeconómicas, especialmente la clase social a la que pertenece el individuo. Esta viene determinada normalmente por cuatro variables: el lugar de residencia, los ingresos familiares, la educación que reciben o han recibido los miembros de la familia y finalmente el número de integrantes de la misma. Cada una de estas variables puede influir sobre el desarrollo de los sujetos. (Muñoz García, 2004).

En un contexto tan complejo como el nuestro; probablemente no se desarrollarán de la misma forma, o por lo menos no tendrá las mismas oportunidades, un niño de un barrio de invasión o en condiciones de

desplazamiento en una ciudad como Bogotá, cuyo padre no está presente y cuya madre trabaje en unas cabinas telefónicas; que un niño de estrato alto de la misma ciudad cuyo padre sea empresario y cuya madre sea médico. Este sencillo ejemplo solo es parte de lo que pueden ser un sin número de situaciones tales como la violencia en los barrios, la delincuencia común, drogadicción, entre otros (Romero, 2012).

2.3 LA SALUD

Si bien la disfuncionalidad familiar también produce los problemas de salud y los problemas psicológicos en niños y jóvenes en general, se puede hablar del estado de salud como un problema aparte que influye en el bajo rendimiento académico, ya que aunque un joven tenga una familia estable y armoniosa, no presentará un buen rendimiento escolar si constantemente su cuerpo no se lo permite y debe prestar atención a este, dejando de lado muchos más intereses propios de su edad. La salud también tiene sus causas sociales, como económicas en la medida que un estudiante tenga oportunidades de alimentarse adecuadamente ya que en caso contrario se disminuirá su interés por el estudio o el aprendizaje, es más, sin ser solo cuestión de interés el joven no tendrá las capacidades cognitivas y esenciales para realizar tareas sencillas en su vida diaria.

A continuación se definen los diferentes aspectos a tener en cuenta cuando se habla de la salud integral en la adolescencia.

A. La época de los cambios, las reafirmaciones y las búsquedas

En primer lugar, se pueden considerar los cambios físicos, psicológicos y emocionales por los que atraviesa cualquier persona de los 10 a los 20 años aproximadamente. La adolescencia es una etapa crucial en la vida de los seres humanos. El abandono de la niñez y la bienvenida a los cambios biológicos no son aspectos que se puedan menospreciar. En esta etapa se plantea una redefinición personal y social que necesita de una exploración y descubrimientos individuales y colectivos, siendo muy importante ser indagados y guiados de la manera correcta. Empieza la verdadera búsqueda por la utilidad y razón de vivir, es la época de más intensidad y por lo tanto una época decisiva en la que es importante dirigir la atención. Un artículo de la licenciada Krauskopof (1999) menciona las distintas fases por las que pasa un adolescente, realizando una aclaración pertinente: las fases mencionadas no son secuencias rígidas pues dependen de las subculturas, la situación socioeconómica, los recursos personales y tendencias previas, los niveles alcanzados de salud mental y desarrollo biológico, las relaciones con el

entorno, las relaciones de género e intergeneracionales. Estas fases se definirán como fase puberal, adolescencia media y adolescencia tardía:

- En la primera (10-13 años) la preocupación se centra en lo físico: los cambios hormonales y corporales, el abandono de la dependencia y el cambio de relación con los padres ante la búsqueda de compartir sus experiencias con sus pares del mismo género.
- Durante la segunda (14-16 años) las personas buscarán más que nada una reafirmación social que incluye una separación de los padres, una exploración sexual y búsqueda propia de atractivo y aceptación y la búsqueda de autonomía.
- Finalmente, la adolescencia tardía (17-19) se describe como una época de búsqueda social donde básicamente se exploran las opciones futuras y se reafirman los lazos y el autoconocimiento.

El buen desarrollo de estas etapas se verá influenciado también por el desarrollo familiar, comentado anteriormente, y por los demás aspectos de la vida cotidiana de estas edades. Si estos no están en buenas condiciones, el adolescente o joven no atravesará su etapa de una manera muy agradable y todo será una razón más para no ver solución a problemas que surjan en el camino, entre estos la cuestión de la aprehensión de conocimientos matemáticos, lingüísticos, históricos, etc.

B. Alimentación: El desayuno

Una investigación realizada en Guadalajara, México por Fernández, Aguilar, Mateos y Martínez publicado en el año 2008 estableció la relación entre la calidad del desayuno o la omisión de este en el desempeño de un grupo de jóvenes. Se comprobó que los estudiantes que tienen mala alimentación, en particular los que omiten el primer alimento del día presentan más frecuentemente un bajo rendimiento académico, particularmente en materias o áreas que requieren mayor concentración y desempeño como las de comprensión de lectura, matemáticas y, obviamente, las de actividad física. No es una conclusión disparatada decir que el ser humano sin comida no puede desempeñar bien ninguna tarea, menos uno en formación. Ahora, esto es un gran problema no por la importancia de alimentarse, sino porque esta problemática se deriva de muchos otros problemas como el económico, el social, el familiar, entre otros. Muchos estudiantes no desayunan antes de ir al colegio y no tienen el dinero suficiente para comprar algún alimento en el intervalo de las clases. Otros alumnos toman algo muy ligero, que no es suficiente para su desarrollo o para lograr una plenitud en sus capacidades.

La buena alimentación produce más que ánimos, energías y la buena disposición, ya que disminuye el absentismo escolar, mejora el comportamiento, el control emocional, reduce la ansiedad, la depresión y las disfuncionalidades psicosociales. Por lo tanto, si hay una baja y mala alimentación habrá por lo tanto un mal desempeño académico que debe ser revisado y corregido, junto con las causas del mismo.

C. El sueño

Tal como ocurre con la mala alimentación, la falta de sueño, la somnolencia o el sueño excesivo influyen en el bajo rendimiento académico de los alumnos más en unas áreas que en otras, mencionadas anteriormente. La falta de una disciplina, el mal uso de las redes sociales, los horarios descontrolados, el estrés, la depresión y otros son las causas fundamentales para que un joven de esta época no duerma de manera correcta, a saber, las horas necesarias para que el cuerpo funcione de la mejor manera.

La energía vital necesaria para el desarrollo cognitivo la proporciona en buena parte un sueño placentero y suficiente. Se dice que un tercio de la población mundial sufre de algún trastorno del sueño durante alguna etapa de su vida (Quevedo Blasco, 2011). Dentro de este problema no se cuentan solo las horas, sino la calidad del sueño, de manera que factores como el estrés, la presión social, problemas de salud, entre otras hará que el sueño no sea placentero o bueno; incluso si las personas se demoran un tiempo considerable en conciliar el sueño, se verá como un problema o un trastorno, normal en estos tiempos pero nada benigno.

2.4 USO DE LAS TICS EN ADOLESCENTES (USO DE LA INFORMACIÓN, EL INTERNET Y LAS TECNOLOGÍAS)

Sin duda esta es una de los mayores factores influyentes en el bajo desempeño escolar de la actualidad. Las tecnologías de la información (TIC) generan profundos cambios en la sociedad, empezando por las juventudes y sus procesos de socialización y adquisición de la identidad personal. Lo más preocupante es la adicción producida por redes sociales, videojuegos y celulares. Ahora un solo dispositivo como el celular posee todo lo necesario para el entretenimiento y distracción constante de los alumnos. De manera que es un problema al que se debe prestar bastante atención y más si este interfiere con el desarrollo de la vida de un individuo y el desarrollo adecuado de sus actividades cotidianas. Según Castellana, Sánchez, Graner y

Beranuy, (2007) el diagnóstico de la adicción a las TIC se define en tres síntomas nucleares: La incapacidad de control e impotencia, la dependencia psicológica y los efectos perjudiciales en diferentes ámbitos como los conflictos interpersonales, el familiar y el social, en el que se justificaría el problema del bajo desempeño.

Realmente, un joven en lo último que piensa es en realizar algún deber cuando se encuentra inmerso en algún medio de entretenimiento que le muestre un mundo nuevo compartido por más jóvenes. La realidad virtual ahora es la única realidad de los adolescentes que no hallan la vida lo suficientemente atractiva o interesante. Incluso se les proporciona la idea de estabilidad o felicidad, un mundo creado por ellos, perfiles y formas de ocultarse a través de las máscaras de la red.

La adolescencia es una etapa en la que los seres son extremadamente susceptibles a lo innovador y novedoso. Los alumnos tímidos encuentran un refugio para interactuar, los hiperactivos encuentran un entretenimiento en juegos y retos virtuales y los extrovertidos encuentran la mejor manera de exhibir sus vidas, pensamientos y sentimientos con rostro propio y la aceptación de sus pares. Si se habla acerca del desempeño escolar de los adolescentes sin duda se mencionarán las tecnologías de la información como factores distractores decisivos y fundamentales en la causa del problema. No es un secreto decir que los jóvenes prefieren no salir de sus hogares para interactuar de manera directa con otras personas, ya que prefieren hacerlo por medio del internet.

Si se usan los sistemas de información y el internet en el beneficio de la educación será un paso gigante en la eliminación de los problemas de aprendizaje. No obstante, no es fácil ya que el mundo de los jóvenes ha cambiado tanto que cambiar también una configuración y organización de pensamientos y patrones de conducta creados por ellos mismo y para ellos mismos, no es una tarea sencilla ni a corto plazo. Los programas de concientización están a la orden del día, los resultados no. En casa es el uso de la internet o los videojuegos, mientras en el aula de clase el uso del celular afecta las dinámicas de enseñanza y aprendizaje cuando bien podría funcionar de manera positiva, teniendo en cuenta las ventajas que tiene el uso de un celular que cuenta con internet, office, diccionarios y todos los materiales posiblemente didácticos y entretenidos con algún valor educativo y no sólo lucrativo o de entretenimiento.

2.5 HÁBITOS DE ESTUDIO

Este concepto implica la correspondencia de dos elementos, el de hábitos que hace referencia a todas aquellas acciones que se realizan de manera

mecánica y generalmente son el resultado de la práctica constante de la misma hasta el punto de convertirse en acciones que no requieren el mayor esfuerzo e incluso un mínimo de planeación. El concepto de estudio es por supuesto muchos más elaborado pero se puede definir como el esfuerzo intelectual por el aprendizaje de alguna ciencia o un arte (Sosa, 2005), siguiendo esta definición, se puede afirmar que los hábitos de estudio son aquellas acciones que permiten reforzar aprendizajes, desarrollar habilidades y consolidar saber; estos pueden acelerar y mejorar los procesos de aprendizaje. De acuerdo a lo anterior se puede decir que los hábitos de estudio, vistos en el detalle de una práctica fácil y permanente de quien los posee, deben permitir al estudiante mejorar sus resultados de manera importante.

Quiñonez (2008) afirma que el manejo adecuado del tiempo, la planeación de actividades a realizar, la adecuación de un espacio propicio, contar con los materiales adecuados, entre otros, son algunos de los hábitos que un aprendiz debería desarrollar para fortalecer sus procesos académicos, mientras que como implicación directamente opuesta está el saber que una persona que no posee dichos hábitos presenta mayores dificultades para obtener los resultados esperados

2.6 PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

Los problemas de aprendizaje en los niños/as y adolescentes viene a cobrar un valor importante en el momento de evaluar los elementos que son determinantes en los resultados académicos de cualquier estudiante, estos involucran a los padres, madres, maestros/as e incluso a directivos de centros educativos debido a que estos deben estar preparados para orientar al personal en cuanto a la solución de dichos inconvenientes si están interesados de optimizar los resultados académicos de manera continua.

La identificación de los problemas de aprendizaje es importante para todo proceso de evaluación de los procesos, principalmente para docentes y directores. Muchos especialistas aseguran que los problemas de aprendizaje en niños/as son básicamente la dislexia y el déficit de atención. La dislexia son los problemas del aprendizaje causados por una dificultad del sistema nervioso que afecta la captación, elaboración o comunicación de información. El déficit de atención o déficit de trastorno de atención lo presentan los niños distraídos, con periodos de atención muy cortos. Los estudios han demostrado que un niño o niña con trastornos del aprendizaje, es por lo general inteligente, que inicialmente trata de seguir instrucciones de concentrarse y de tener buen comportamiento en la casa y en la escuela,

aunque no domina las tareas escolares y comienza a rezagarse. (Silva, 2003). Algunos otros problemas a tener en cuenta como dificultades de aprendizaje son los siguientes:

- Tiene dificultad entendiendo y siguiendo instrucciones.
- Tiene dificultad recordando lo que alguien le acaba de decir.
- No domina las destrezas básicas de lectura, deletreo, escritura y/o matemática, por lo que fracasa en el trabajo escolar.
- Tiene dificultad distinguiendo entre la derecha y la izquierda, tiene dificultad identificando las palabras o una tendencia a escribir las letras, palabras o números al revés como por ejemplo: al confundir el número 25 con el número 52.
- La falta de coordinación al caminar, hacer deportes o llevar a cabo actividades sencillas, tales como coger de manera adecuada un lápiz o amarrarse el cordón del zapato.
- Fácilmente se le pierden o extravían sus cuadernos, libros de la escuela y otros artículos.
- No puede entender el concepto de tiempo, se confunde con "ayer", "hoy" y "mañana".

Estos problemas tienen que ser evaluados por un experto que pueda enjuiciar todos los factores que afectan al niño/a. (Silva, 2003). Por supuesto en este trabajo se realizará un análisis más relacionado con estudios estadísticos y por lo tanto profundizar sobre las dificultades mencionadas sería un tema para abordar en un estudio diferente.

2.7 RESILIENCIA

El término hace referencia a la capacidad humana universal para hacer frente a las adversidades de la vida, superarlas o incluso ser transformado por ellas. La resiliencia es parte del proceso evolutivo y debe ser promovido desde la niñez (Grotberg, 2003). De allí que la existencia de factores que pueden afectar el comportamiento humano y sobre todo elementos de riesgo sobre un individuo pueden influir directamente en su personalidad, su bienestar emocional y psicológico y por supuesto en su desempeño académico.

El comportamiento del hombre es el resultado de cómo su entorno a influido sobre él. El adolescente como ser social que está en constante aprendizaje es afectado por las condiciones y hábitos de su contexto y por lo tanto no puede dejarse de lado este elemento cuando se pretende conocer los elementos que hacen del joven lo que es. En los factores de riesgo, algunos se pueden identificar de manera clara pero es indispensable acercarse el tipo

de relaciones de los jóvenes para comprender esta situación. Allí podemos destacar:

- Creer que todo lo pueden y desafiar a la autoridad, sea padres, profesores o mundo exterior. Este desafío incluye acciones tales como fumar, beber, consumir drogas o alucinógenos bajo el criterio de creer poder controlarlos.
- Falta de criterio para tomar las decisiones adecuadas sin dejarse afectar por su entorno, amigos, medios de comunicación entre otros.
- Considerar las normas de los adultos como anticuadas e ignorantes desconociendo su autoridad, madures e incluso su amor
- Identificarse con figuras públicas que no los inspiran por cosas académicas o sociales sino con estrellas del mundo de la farándula por considerarlos exitosos.
- No tener a voluntad de analizar y tratar de comprender las consecuencias de sus acciones a todo nivel.

Estas variables referentes a los comportamientos del adolescente se deben considerar importantes, cuando se quiere explicar y comprender la presencia de comportamientos conflictivos y antisociales en el desarrollo de su socialización y para este contexto, en su desarrollo académico y sus resultados.

En la escuela misma también podría considerarse un factor de riesgo desencadenante de un comportamiento antisocial, lo que explicaría que ello pueda llevar, por un lado, al absentismo y, en algunos casos, a un abandono temprano de la escuela que favorece el proceso de inadaptación o marginación –la mayor disponibilidad de tiempo libre lo ocupan en la calle– y, por otra parte, a una baja autoestima asociada a la auto-percepción dentro del ambiente escolar.

2.8 Otras causas

Finalmente, se pueden tener en cuenta otros factores influyentes en el bajo rendimiento académico. Estos tendrán que ver con las relaciones interpersonales derivadas de los problemas familiares, físicos, psicológicos y demás. Asuntos graves como el “bullying” o “matoneo” son hechos muy frecuentes que finalizan en la deserción escolar, la ansiedad, la depresión y los desórdenes de conducta bastante alterados. Todos estos factores, absolutamente influyentes en el bajo rendimiento escolar de los adolescentes están interrelacionados y conectados y en muchas ocasiones unos llevan a otros. Por ejemplo, si un joven en plena etapa de la adolescencia sufre de

disfuncionalidad familiar, se refugiará posiblemente en una relación o en las redes sociales, ocasionando trastornos de sueño, de alimentación y dificultades académicas. No son factores aislados los que permiten la distracción y el olvido de los jóvenes frente a sus actividades académicas y son otras las preocupaciones que surgen al momento de elegir si prestar atención al presente y a los problemas actuales o a la adquisición de conocimientos y el desarrollo intelectual útil para un futuro.

En definitiva si se preguntara por qué estos factores son tan determinantes en la aparición del bajo rendimiento escolar es porque se consideran aspectos de vital importancia en el desarrollo de la etapa más difícil de la vida. Están los factores biológicos, los psicosociales, los sociales y los familiares: esos sin duda restan importancia al aprendizaje como parte fundamental de la vida de cada uno de los estudiantes.

MARCO TEORICO ESTADÍSTICO

A continuación se presentan las descripciones de los procesos matemáticos y estadísticos, que se emplearon para el análisis de los resultados obtenidos tras la implementación del instrumento diseñado.

COMPARACIÓN DE DOS MUESTRAS.

Sean A, B vectores aleatorios con distribución multinomial tales que: $A = (X_1, X_2)$ y $B = (Y_1, Y_2)$, En donde X_1 es el total de personas en la muestra del colegio compartir de algún grado de sexto a noveno que responden afirmativamente a una determinada pregunta. De este modo, X_2 es el total de personas del mismo colegio y grado que respondieron negativamente a la pregunta. Por su parte, Y_1 e Y_2 desempeñan las mismas funciones de forma análoga pero en el colegio mayor de San Bartolomé. Si pretendemos comparar poblacionalmente las proporciones que responderían afirmativamente cada pregunta, definimos los vectores p_A y p_B tales que $p_A = (p_{A1}, p_{A2})$ y $p_B = (p_{B1}, p_{B2})$. La primera componente de dichos vectores es la proporción poblacional de las personas que responderían afirmativamente a una pregunta y la segunda componente la proporción poblacional de personas que responderían negativamente a la misma pregunta. De esta manera se tiene que:

$$\begin{cases} X_1 + X_2 = n \\ Y_1 + Y_2 = m \end{cases}$$

En donde n es el tamaño de la muestra de algún grado en particular del colegio compartir y m es el tamaño de la muestra del mismo grado pero del colegio Mayor de San Bartolomé.

Así mismo se cumple que:

$$\begin{cases} p_{A1} + p_{A2} = 1 \\ p_{B1} + p_{B2} = 1 \end{cases}$$

De este modo, planteamos el siguiente sistema de hipótesis:

$$H_0: p_A = p_B$$

$$H_1: p_A \neq p_B$$

En donde H_0 es la hipótesis nula y H_1 la hipótesis alternativa.

Para encontrar una regla de decisión que permita rechazar o aceptar la hipótesis nula, calculamos la razón de máxima verosimilitud:

$$\gamma = \frac{\text{función de máxima verosimilitud bajo } H_1}{\text{función de máxima verosimilitud bajo } H_0}$$

Calculamos la función de máxima verosimilitud bajo H_1 :

$$L(X_1, X_2, Y_1, Y_2, p_{A1}, p_{A2}, p_{B1}, p_{B2}) = \frac{n!}{X_1! X_2!} p_{A1}^{X_1} p_{A2}^{X_2} \frac{m!}{Y_1! Y_2!} p_{B1}^{Y_1} p_{B2}^{Y_2}$$

Los estimadores de máxima verosimilitud bajo este supuesto son:

$$\hat{p}_{A1} = \bar{X}_1 = \frac{X_1}{n}, \hat{p}_{A2} = \bar{X}_2 = \frac{X_2}{n}, \hat{p}_{B1} = \bar{Y}_1 = \frac{Y_1}{m} \text{ y } \hat{p}_{B2} = \bar{Y}_2 = \frac{Y_2}{m}.$$

Calculamos la función de máxima verosimilitud bajo H_0 : ($p_{A1} = p_{B1} = p_1$ y $p_{A2} = p_{B2} = p_2$)

$$L(X_1, X_2, Y_1, Y_2, p_{A1}, p_{A2}, p_{B1}, p_{B2}) = \frac{n!}{X_1! X_2!} \frac{m!}{Y_1! Y_2!} p_1^{X_1+Y_1} p_2^{X_2+Y_2}$$

Los estimadores de máxima verosimilitud bajo este supuesto son:

$$\hat{p}_i = \frac{X_i + Y_i}{n+m}, \text{ para } i = 1, 2$$

Calculamos la razón de máxima verosimilitud evaluada en los estimadores:

$$\gamma(\hat{p}_{A1}, \hat{p}_{A2}, \hat{p}_{B1}, \hat{p}_{B2}) = \frac{\bar{X}_1^{X_1} \bar{X}_2^{X_2} \bar{Y}_1^{Y_1} \bar{Y}_2^{Y_2}}{\left(\frac{X_1 + Y_1}{n+m}\right)^{X_1+Y_1} \left(\frac{X_2 + Y_2}{n+m}\right)^{X_2+Y_2}}$$

El estadístico calculado y es:

$$y = 2 \ln \gamma(\hat{p}_{A1}, \hat{p}_{A2}, \hat{p}_{B1}, \hat{p}_{B2})$$

$$= 2 \left[\sum_{i=1}^2 X_i \ln \bar{X}_i + \sum_{i=1}^2 Y_i \ln \bar{Y}_i - \sum_{i=1}^2 (X_i + Y_i) \ln \left(\frac{X_i + Y_i}{n + m} \right) \right]$$

Este estadístico sigue una distribución asintótica ji-cuadrada y se ajusta perfectamente en razón de que los tamaños de muestra para cada grado son mayores que 30.

Nótese que bajo la hipótesis nula se estiman dos parámetros y bajo la hipótesis alternativa se estima un solo parámetro en razón de las restricciones

$\{p_{A1} + p_{A2} = 1\}$ y $p_1 + p_2 = 1$ respectivamente. Lo anterior implica que la distribución del estadístico es ji-cuadrada con 1 grado de libertad ($2 - 1 = 1$).

Por lo anterior, el valor crítico es el percentil $X^2_{(1-\alpha, 1)}$ y el valor p es $p = \Pr(X^2_{(1)} > y)$, en donde α es el nivel de significancia.

Así mismo se tienen dos reglas de decisión D_1 y D_2 :

$$D_1(X_1, X_2, Y_1, Y_2) = \begin{cases} 1, & \text{si } y \leq X^2_{(1-\alpha, 1)} \\ 0, & \text{si } y > X^2_{(1-\alpha, 1)} \end{cases}$$

$$D_2(X_1, X_2, Y_1, Y_2) = \begin{cases} 1, & \text{si } p \geq \alpha \\ 0, & \text{si } p < \alpha \end{cases}$$

En donde 1 significa aceptar la hipótesis nula y 0 rechazarla. De este modo utilizamos estos estadísticos, y valores crítico y p para decidir si poblacionalmente las proporciones son iguales salvo en el caso que alguno de los valores observados en la muestra sea cero en virtud de que no existe el logaritmo natural de cero en los números reales.

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Este estudio según su epistemología es de tipo cuantitativo, ya que busca explorar y describir situaciones particulares de los individuos encuestados, que son parte de la problemática a trabajar.

Igualmente, este estudio según su alcance es de tipo descriptivo correlacional, ya que intenta describir los factores asociados al bajo rendimiento escolar y como se relacionan entre sí.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la realización de este estudio se seleccionaron estudiantes de básica secundaria (de grados sexto a noveno) comprendidos entre las edades de 10 a 16 años. Este muestreo se hizo por conveniencia, ya que de los diferentes cursos que existen por grado en estas dos instituciones, se seleccionaron los que tenían mayor diversidad en sus resultados académicos.

Los estudiantes a los que se les aplicó la encuesta son pertenecientes a los colegios Mayor de San Bartolomé y Compartir Tintal, los cuales tienen contextos sociales distintos, por ser colegio privado y de convenio, respectivamente.

En el colegio Mayor de San Bartolomé se encuestaron 149 estudiantes, 72 hombres y 77 mujeres. De los 149 estudiantes encuestados 39 son de grado sexto, 36 de grado séptimo, 38 de grado octavo y 36 de grado noveno.

En el colegio Compartir Tintal se encuestaron 178 estudiantes, 86 hombres y 96 mujeres. De los 178 estudiantes encuestados 45 son de grado sexto, 43 de grado séptimo, 45 de grado octavo y 45 de grado noveno.

3.3 INSTRUMENTOS

Para la realización de este estudio se utilizó como instrumento una encuesta la cual se implementó a los estudiantes (anexo 1). Dicho instrumento se diseñó y posteriormente se validó a través de jueces haciendo uso de un formato diseñado igualmente para este fin (anexo 2).

Los profesionales que sirvieron como jueces para dicha validación fueron: 5 psicólogos, 2 del Colegio Mayor de San Bartolomé, 1 del colegio Liceo de Cervantes, 1 de la universidad Nacional de Colombia 1 de la Fundación Universitaria los Libertadores y dos Magisters en Educación.

La encuesta lleva de manera específica los aspectos a trabajar con preguntas concretas que permitan recolectar la mayor cantidad de información posible para el análisis correspondiente.

En los diferentes aspectos, se utilizan dos tipos de preguntas, la primera donde se dan escalas como por ejemplo: número de horas que utilizan internet 1-2, 3-4, 5 o más. Y la segunda es la pregunta con respuesta abierta.

Para el análisis de la información que se recopile, se utilizara como herramienta el software estadístico SPSS, R y excel.

3.4 PROCEDIMIENTO

Se solicitaron los permisos correspondientes a los rectores de las instituciones seleccionadas.

Se realizó la implementación de la encuesta a los estudiantes de los grados de sexto a noveno de los colegios Mayor de San Bartolomé y Compartir Tintal, con el fin de recolectar información que permitió establecer las características de la población seleccionada.

Una vez recopilada la información se organizaron los datos de manera tabular, de tal forma que se agruparon los resultados similares, para realizar el análisis correspondiente y establecer las conclusiones, es decir, los factores de mayor influencia en el bajo rendimiento de los estudiantes.

TABLA DE VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Aspecto familiar	Conformación del núcleo familiar y acompañamiento de la familia.	Numero personas con quien vive. Tiempo con la familia
uso de recursos tecnológicos (redes sociales y videojuegos)	Accesorios tecnológicos a los que tienen acceso y que tiempo dedica a su uso.	Tiempo de uso
Contexto social	Barrio y estrato al que pertenece. Ingresos económicos.	Estrato
Dificultades escolares	Problemas de aprendizaje, dificultades disciplinarias, motivación escolar, estilos de enseñanza, hábitos de estudio.	Horas de estudio
Problemas de salud	Enfermedades, alergias, alimentación, ansiedad, patrones de sueño.	Horas de sueño Horarios de las comidas Tiempo de ausencia por enfermedad
Rendimiento académico	Resultados de los estudiantes.	Notas Concepto el docente

Tabla 1. Tabla De Variables.

4. RESULTADOS

El procedimiento es analizar un mismo grado para los dos colegios y comparar si poblacionalmente las personas responderían en la misma proporción o no a una misma pregunta. Para esto, en las tablas que se presentarán a continuación, se definen las siguientes variables:

Variable	Descripción	Tipo	Rango	Uso
N	Es el número de la pregunta según el orden propuesto en la encuesta	Categórica Ordinal	$\{1,2,3, \dots, 40\}$	Explicativo
X_1	Es el número observado de personas que responden afirmativamente a una pregunta de la encuesta en un grado determinado del colegio compartir	Cuantitativa Discreta	$\{0,1,2,3, \dots, n\}$	Explicativo
X_2	Es el número observado de personas que responden negativamente a una pregunta de la encuesta en un grado determinado del colegio compartir	Cuantitativa Discreta	$\{0,1,2,3, \dots, n\}$	Explicativo
Y_1	Es el número observado de personas que responden afirmativamente a una pregunta de la encuesta en un grado determinado del colegio mayor de san Cuantitativa	Cuantitativa Discreta	$\{0,1,2,3, \dots, m\}$	Explicativo

	Discreta Bartolomé			
Y_2	Es el número observado de personas que responden negativamente a una pregunta de la encuesta en un grado determinado del colegio mayor de san Bartolomé	Cuantitativa Discreta	$\{0,1,2,3, \dots, m\}$	Explicativo

Otros valores estadísticos:

Estadístico	Corresponde al estadístico calculado por razón de máxima verosimilitud para comparar (X_1, X_2) y (Y_1, Y_2)	Cuantitativa Continua	$(0, \infty)$	Explicativo
Valor crítico	Es el percentil $X^2_{(1-\alpha,1)}$ en donde α es la significancia	Cuantitativa Continua	$(0, \infty)$	Explicativo
Valor p	Es el valor tal que $p = \Pr(X^2_{(1)} > y)$ en donde y es el estadístico calculado	Cuantitativa Continua	$(0,1)$	Explicativo
Significancia	Es un valor tan pequeño como se quiera (generalmente 0.01, 0.05 o 0.10) que corresponde a la probabilidad de cometer un error estadístico de tipo I. Se asigna con valores tan bajos por que la idea es	Cuantitativa Continua	$\alpha = 0.05$	Explicativo

	minimizar dicho error			
decisión	Es el valor que toma la función $D_1(X_1, X_2, Y_1, Y_2)$ o $D_2(X_1, X_2, Y_1, Y_2)$ para aceptar o rechazar la hipótesis nula (las proporciones poblacionales son iguales)	Categórica Nominal	$\{0, si se rechaza\}$ $\{1, si se acepta\}$	Respuesta

Tabla 2. Diccionario De Variables 1.

El uso explicativo comprende las razones, argumentos o valores que permiten dar respuesta a la igualdad poblacional de las proporciones.

Veamos a continuación una aplicación de todos los procedimientos expuestos anteriormente para el grado sexto de ambos colegios:

N	X1	X2	Y1	Y2	estadístico	valor critico	valor p	significancia	decision
1	2	43	0	39	0	0	0	0	no aplica
2	14	31	9	30	0.6831416	3.841459	0.408507	0.05	se acepta
3	0	45	0	39	0	0	0	0	no aplica
4	1	44	1	38	0.01048038	3.841459	0.91846	0.05	se acepta
5	19	26	24	15	3.141461	3.841459	0.07632539	0.05	se acepta
6	32	13	28	11	0.004788049	3.841459	0.9448338	0.05	se acepta
7	31	14	28	11	0.08454058	3.841459	0.7712359	0.05	se acepta
8	31	14	28	11	0.08454058	3.841459	0.7712359	0.05	se acepta
9	15	30	18	21	1.440751	3.841459	0.2300179	0.05	se acepta
10	15	30	14	25	0.06072662	3.841459	0.8053512	0.05	se acepta
11	5	40	4	35	0.01598495	3.841459	0.8993903	0.05	se acepta
12	2	43	1	38	0.2196998	3.841459	0.6392688	0.05	se acepta
13	0	45	0	39	0	0	0	0	no aplica
14	1	44	1	38	0.01048038	3.841459	0.91846	0.05	se acepta
15	10	35	10	29	0.1343903	3.841459	0.7139228	0.05	se acepta
16	6	39	6	33	0.07164371	3.841459	0.7889584	0.05	se acepta
17	26	19	23	16	0.01231044	3.841459	0.9116541	0.05	se acepta
18	3	42	3	36	0.0330581	3.841459	0.8557249	0.05	se acepta
19	7	38	7	32	0.0859807	3.841459	0.7693504	0.05	se acepta
20	12	33	15	24	1.332103	3.841459	0.2484314	0.05	se acepta
21	6	39	5	34	0.004832146	3.841459	0.9445808	0.05	se acepta
22	36	9	32	7	0.05714854	3.841459	0.8110609	0.05	se acepta
23	12	33	14	25	0.8320357	3.841459	0.3616846	0.05	se acepta
24	22	23	25	14	1.973988	3.841459	0.1600252	0.05	se acepta
25	23	22	20	19	0.0002443398	3.841459	0.9875285	0.05	se acepta
26	35	10	31	8	0.03631801	3.841459	0.8488603	0.05	se acepta
27	37	8	32	7	0.0004161293	3.841459	0.9837249	0.05	se acepta
28	29	16	26	13	0.04568174	3.841459	0.8307554	0.05	se acepta
29	14	31	17	22	1.397574	3.841459	0.2371302	0.05	se acepta
30	35	10	28	11	0.3980866	3.841459	0.5280791	0.05	se acepta
31	31	14	27	12	0.001142794	3.841459	0.9730325	0.05	se acepta
32	22	23	17	22	0.2360808	3.841459	0.6270512	0.05	se acepta
33	30	15	25	14	0.06072662	3.841459	0.8053512	0.05	se acepta
34	33	12	27	12	0.1720674	3.841459	0.6782809	0.05	se acepta
35	30	15	28	11	0.257878	3.841459	0.6115817	0.05	se acepta
36	30	15	27	12	0.06305372	3.841459	0.8017329	0.05	se acepta
37	22	23	19	20	0.0002443398	3.841459	0.9875285	0.05	se acepta
38	24	21	20	19	0.03524401	3.841459	0.8510853	0.05	se acepta
39	29	16	26	13	0.04568174	3.841459	0.8307554	0.05	se acepta
40	33	12	23	16	1.939779	3.841459	0.1636925	0.05	se acepta

Tabla 3. Tabla de prueba de hipótesis para grado sexto.

La tabla 3, muestra que en todos los casos de las preguntas de la encuesta, que las proporciones poblacionales son iguales, excepto en aquellos casos en los cuales no aplica la regla de decisión porque alguno de los datos observados es cero. Lo anterior implica que para el análisis factorial, no se tendrán diferencias significativas en los desempeños académicos y en los factores que explican significativamente este último, en razón de que poblacionalmente no existen muchas diferencias entre los dos grupos de

grado sexto de ambos colegios. Vale la pena, considerar el total y porcentaje de casos en los cuales se acepta la hipótesis nula y en los cuales el método no aplica por medio de la siguiente tabla:

categoria	decision	total
AC	se acepta	1
D	se acepta	10
DE	se acepta	8
F	no aplica	2
F	se acepta	3
S	se acepta	7
U	no aplica	1
U	se acepta	8
Var1 Freq		
no aplica		0.075
se acepta		0.925

Tabla 4. Distribución de frecuencia por categoría en grado sexto para aceptar H_0

Para la tabla 4. y todas aquellas de este mismo estilo que sean presentadas de aquí en adelante, se han definido unas categorías de acuerdo a la encuesta aplicada:

AC: Comprende la pregunta relacionada con el desempeño académico

F: Corresponde al total de preguntas de la categoría familia

S: Corresponde al total de preguntas de la categoría Salud

U: Corresponde al total de preguntas de la categoría Uso de recursos tecnológicos

DE: Corresponde al total de preguntas de la categoría dificultades escolares

D: Corresponde al total de preguntas de la categoría Dificultades por asignatura.

La interpretación de la tabla 4., sugiere que para todas las preguntas de las categorías AC, D, DE y S se acepta la hipótesis de que poblacionalmente las proporciones de personas que responderían afirmativamente estas preguntas son iguales, luego no existen diferencias significativas entre las categorías de desempeño académico, dificultades por asignatura, dificultades escolares y salud en los estudiantes de grado sexto para ambos colegios. Por su parte, existe incertidumbre en la categoría de familia ya que en dos casos no aplica el método de razón de máxima verosimilitud y en tres preguntas se acepta. Por su parte, para el uso de tecnología en todas las

preguntas existe igualdad poblacional de las proporciones excepto en un solo caso. El recuadro del final resume aún más la información y de él se deduce que en el 92.5% de las preguntas de la encuesta se acepta que las personas responderían en la misma proporción, por lo que esto permite decir a priori que en términos del desempeño académico en el grado sexto de ambos colegios, es posible encontrar los mismos factores influyentes o significativos que permitan explicarlo.

Para grado séptimo, es posible deducir que a diferencia del grado sexto analizado anteriormente, se encuentran casos de preguntas en los cuales se rechaza la igualdad poblacional de personas que responderían en la misma proporción algunas de preguntas de la encuesta (Anexo 3.). Del mismo modo, existen algunos casos en los cuales tampoco aplica el método de razón de máxima verosimilitud. Para hacer un análisis más profundo, tiene sentido resumir la información anterior por totales y porcentajes de preguntas en las que se acepta, se rechaza o no aplica la hipótesis nula de acuerdo a las categorías definidas anteriormente:

categoria	decision	total
AC	se acepta	1
D	se acepta	8
D	se rechaza	2
DE	se acepta	7
DE	se rechaza	1
F	no aplica	2
F	se acepta	2
F	se rechaza	1
S	se acepta	6
S	se rechaza	1
U	no aplica	1
U	se acepta	8
Var1 Freq		
no aplica 0.075		
se acepta 0.800		
se rechaza 0.125		

Tabla 5. Distribución de frecuencia por categoría en grado séptimo para aceptar H_0

La tabla 5, muestra que en ninguna de las categorías las personas de grado séptimo de ambas instituciones responderían las respectivas preguntas en la misma proporción, salvo en el desempeño académico; por lo que pueden existir diferencias entre los factores que explican esta última categoría.

Nótese que en la mayoría de las categorías en las que se acepta, se rechaza o no aplica salvo en F, la mayoría de preguntas se aceptan en la misma proporción, por lo que el factor que podría desempeñar funciones explicativas o no en alguno de los grados en términos del bajo desempeño académico de los estudiantes.

El recuadro final, muestra que en el 80% de las preguntas de la encuesta, los estudiantes responderían en la misma proporción afirmativa o negativamente; mientras que en el 12.5% de las preguntas de la encuesta se rechaza la igualdad de las proporciones poblacionales y en el porcentaje restante no aplica el método de comparación.

Para grado octavo, se observa que en la mayoría de los casos se acepta la hipótesis nula y aunque existe rechazo o la no aplicación del criterio, el total de preguntas de la encuesta en las que los estudiantes responderían en la misma proporción afirmativa o negativamente, es superior al total encontrado en grado séptimo anteriormente (Anexo 4). Además se deduce que el total de las preguntas en las que se rechaza o no aplica el criterio, se encuentra en la misma proporción. Para confirmar esta información, se muestra el resumen de la tabla anterior:

categoria	decision	total
AC	se rechaza	1
D	se acepta	10
DE	se acepta	8
F	no aplica	1
F	se acepta	4
S	se acepta	7
U	no aplica	1
U	se acepta	7
U	se rechaza	1
Var1 Freq		
no aplica		0.05
se acepta		0.90
se rechaza		0.05

Tabla 6. Distribución de frecuencia por categoría en grado octavo para aceptar H_0

La tabla 6, demuestra que en términos del desempeño académico, la proporción de estudiantes que tienen bajo desempeño académico en el

colegio compartir es diferente a la proporción de estudiantes con bajo desempeño en el colegio mayor de San Bartolomé. Por su parte, en las preguntas de las categorías de dificultades escolares, dificultades con asignaturas y salud se acepta la igualdad de las proporciones de estudiantes de grado octavo de ambas instituciones que responderían afirmativa o negativamente cada caso. Nótese que en las categorías de familia y uso de la tecnología, en casi la totalidad de las preguntas se acepta la igualdad de las proporciones. En conclusión en la mayoría de las preguntas de estas categorías se acepta la hipótesis nula, y siendo el desempeño diferente en términos de proporciones, se deduce que algunos de los factores que explican de mejor manera el desempeño académico en un curso, pueden no ser los mismos o actuar en menor grado de significancia para explicar el desempeño del otro curso.

En resumidas cuentas, el recuadro del final nos sugiere que el 90% de las preguntas de la encuesta se responderían en la misma proporción negativa o afirmativamente, mientras que el resto de las preguntas en las que se rechaza la hipótesis nula o no aplica el criterio, se concentran los mismos porcentajes.

Para grado noveno, la tabla muestra como para el caso, el total de preguntas en las que se acepta la igualdad de las proporciones poblacionales, se reduce en comparación de los demás cursos analizados anteriormente, dando lugar al aumento del total de preguntas en las que se rechaza la igualdad o no aplica el criterio de razón de máxima verosimilitud (Anexo 5.). Para hacer verás esta conclusión, nos apoyamos en la siguiente tabla de distribución de frecuencias:

categoria	decision	total
AC	se acepta	1
D	se acepta	8
D	se rechaza	2
DE	se acepta	5
DE	se rechaza	3
F	no aplica	2
F	se acepta	2
F	se rechaza	1
S	se acepta	4
S	se rechaza	3
U	no aplica	2
U	se acepta	6
U	se rechaza	1
Var1 Freq		
no aplica		0.10
se acepta		0.65
se rechaza		0.25

Tabla 7. Distribución de frecuencia por categoría en grado noveno para aceptar H_0

La tabla 7., sugiere una interpretación distinta a la obtenida en los cursos anteriores. Primero se observa que en términos del bajo desempeño académico, las proporciones de estudiantes son las mismas en ambos grados. Sin embargo en categorías como familia y salud no se observa que el total de preguntas en las que se acepta la hipótesis nula supere significativamente al total de preguntas en las que esta se rechaza. El hecho de tener categorías tan distintas en algunos casos y parecidas en otros casos entendiendo el término “parecido” como la comparación de la proporción poblacional, permite inferir que algunos de los factores que mejor explican el bajo desempeño de los estudiantes en un curso, pueden no ser los mismos o encontrarse en grados más altos o más bajos en la explicación del bajo desempeño académico del otro curso.

En conclusión, el recuadro final permite afirmar que en el 65% de las preguntas de la encuesta, se acepta la igualdad de las proporciones de estudiantes que responderían afirmativa o negativamente cada caso, mientras que en el 25% de las preguntas se rechaza la igualdad de las proporciones y en el resto de las preguntas, el criterio no aplica.

CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES

Para cada grado, se construyeron índices o valores entre cero y uno que permiten medir la relevancia de la información suministrada por los estudiantes en cada pregunta. Para ello, se cita la encuesta y una recategorización que permitirá en últimas definir aquellos factores que mejor explican el bajo desempeño académico de los estudiantes de cada curso.

A. FAMILIA

No.	Pregunta	Categoría	Definición
1.	Vive con sus padres o con alguno de ellos.	F	F1
2.	Comparte tiempo con sus padres en las tardes	F	F2
3.	Comparte tiempo con sus padres los fines de semanas	F	F3
4.	Tiene buena relación con sus padres	F	F4
5.	Algún adulto lo asesora cuando realiza sus tareas.	F	F5

B. SALUD

No.	Pregunta	Categoría	Definición
1.	Sufre de alguna enfermedad SE	SE	SE1
2.	En caso de sufrir alguna enfermedad, sigue algún tipo de tratamiento para esta.	SE	SE2
3.	Le han realizado alguna cirugía	SE	SE3
4.	Duerme 7 a 8 horas en las noches SS	SS	SS1
5.	Desayuna todos los días	SS	SS2
6.	Toma onces en el colegio todos los días	SS	SS3
7.	Almuerza todos los días	SS	SS4

C. USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

No.	Pregunta	Categoría	Definición
1.	Tiene acceso a computador UT	UT	UT1
2.	Tiene internet en la casa	UT	UT2
3.	En caso de no tener internet en casa, puede acceder fácilmente a él	UT	UT3
4.	Tiene celular	UT	UT4
5.	Usa más de tres horas al día internet	UM/UB	UM1/UB1
6.	Utiliza internet para informarse UB	UB	UB2
7.	Utiliza internet para jugar UM	UM	UM2
8.	Utiliza internet para consultar información para la elaboración de tareas	UB	UB3
9.	Utiliza internet para redes sociales	UM	UM3

D. DIFICULTADES ESCOLARES

No.	Pregunta	Categoría	Definición
1.	Ha repetido algún año escolar DEM	DEM	DEM1
2.	Dedica tiempo en las tardes para la preparación de actividades escolares (hacer tareas, repasar conceptos, profundizar en las temáticas)	DEB	DEB1
3.	Tiene algún horario establecido para realizar actividades escolares en la casa	DEB	DEB2
4.	Dedica más 3 de horas diarias para realizar actividades escolares en la casa.	DEB	DEB3
5.	Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos de lectura.	DEM	DEM2
6.	Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos de escritura.	DEM	DEM3
7.	Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos numéricos.	DEM	DEM4
8.	Tiene buen comportamiento en el aula de clase (hace silencio, presta atención).	DEB	DEB4

Cuando se le dificulta alguna asignatura considera que es por:

No.	Pregunta	Categoría	Definición
1.	Falta de conceptos previos a las temáticas que se trabajan	D	D1
2.	No le gusta	D	D2
3.	No entiende	D	D3

4.	No prepara las actividades	D	D4
5.	Cree que entendió, pero no es así	D	D5
6.	No dispone del tiempo suficiente para estudiar	D	D6
7.	Se distrae con facilidad	D	D7
8.	No toma buenos apuntes	D	D8
9.	No tiene buenos hábitos de estudio	D	D9
10.	No tiene buena relación con el profesor de la asignatura	D	D10

En la tabla 8, aparecerán unas nuevas variables definidas, para las cuales se muestra su diccionario a continuación:

Variable	Descripción	Tipo	Rango	Uso
<i>F</i>	Describe el acompañamiento familiar de los padres en el proceso académico de los estudiantes. Se define <i>F</i> tal que: $F = \sum_{i=1}^5 Fi$	Categórica Ordinal	{0,1,2,3,4,5}	Explicativo
<i>SE</i>	Describe los procedimientos y/o tratamientos médicos aplicados a los estudiantes de un grado. Se define <i>SE</i> tal que: $SE = \sum_{i=1}^3 SEi$	Categórica Ordinal	{0,1,2,3}	Explicativo
<i>SS</i>	Describe elementos que permiten mantener una vida saludable. Se define <i>SS</i> tal que: $SS = \sum_{i=1}^3 SSi$	Categórica Ordinal	{0,1,2,3,4}	Explicativo
<i>UT</i>	Describe elementos con los cuales se decide si los estudiantes tienen acceso al uso de tecnologías. Se define <i>UT</i> tal que:	Categórica Ordinal	{0,1,2,3,4}	Explicativo

	$UT = \sum_{i=1}^4 UT_i$			
<i>UB</i>	Describe elementos que permiten decidir si los estudiantes hacen buen uso de la tecnología para su desempeño académico. Se define <i>UB</i> tal que: $UB = \sum_{i=1}^3 UB_i$	Categórica Ordinal	{0,1,2,3}	Explicativa
<i>UM</i>	Describe elementos que permiten decidir si los estudiantes hacen mal uso de la tecnología para su desempeño académico. Se define <i>UM</i> tal que: $UM = \sum_{i=1}^3 UM_i$	Categórica Ordinal	{0,1,2,3}	Explicativa
<i>DEM</i>	Describe dificultades académicas asociadas a procesos de aprendizaje, facultades y/o habilidades específicas en áreas fundamentales. Se define <i>DEM</i> tal que: $DEM = \sum_{i=1}^4 DEM_i$	Categórica Ordinal	{0,1,2,3,4}	Explicativo
<i>DEB</i>	Describe el componente actitudinal de los estudiantes frente a sus dificultades académicas. Se define <i>DEB</i> tal que: $DEB = \sum_{i=1}^4 DEB_i$	Categórica Ordinal	{0,1,2,3,4}	Explicativo
<i>D</i>	Describe dificultades generalizadas en las diferentes asignaturas de los estudiantes. Se define <i>D</i> tal que:	Categórica Ordinal	{0,1,2,3, ...,10}	Explicativo

	$D = \sum_{i=1}^{10} Di$			
--	--------------------------	--	--	--

Tabla 8. Diccionario de variables 2.

Nótese que los rangos de las variables se encuentran entre cero y el valor máximo que puede tomar la sumatoria cuando en todas las preguntas de una categoría se responde con 1. Los índices permitirán “calificar” la categoría de acuerdo a la relevancia, nivel o aporte positivo que pueda brindar la información al desempeño académico de los estudiantes. De esta manera si los índices corresponde a valores entre cero y uno, entonces se define 1 como bueno y 0 como malo. De acuerdo con lo anterior, al observar las variables definidas, algunas deben ser evaluadas como buenas entre menos se haya respondido con 1 a sus respectivas preguntas y otras deben ser evaluadas como buenas entre más se haya respondido con 1 a sus interrogantes.

Para resolver el anterior problema, se definen a continuación dos transformaciones lineales conocidas como mínimo y máximo que se toman dependiendo si es bueno o no responder con 1 a las diferentes preguntas de una categoría.

Sea X una variable aleatoria. Se define su transformación mínimo $U(X)$ de tal manera que:

$$U(X) = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)}$$

Sea Y una variable aleatoria. Se define su transformación mínimo $V(Y)$ de tal manera que:

$$V(Y) = \frac{\max(Y) - Y}{\max(Y) - \min(Y)}$$

Obsérvese que si se escoge la transformación mínimo, cuanto mayores sean los valores de la variable aleatoria, el índice tenderá a 1. En caso contrario, si los valores de la variable aleatoria son pequeños, el índice tenderá a 0.

La transformación máximo, implica que entre más pequeños sean los valores de la variable aleatoria, el índice tenderá a 1 y en caso contrario tenderá a cero.

Las ventajas ofrecidas por estas dos transformaciones es que permiten evaluar procesos de calidad y hacen medible la información con valores entre cero y uno. Además, el rango de las variables depende de la muestra o población que se este estudiando y esto los hace variables y únicos para describir cada objeto de estudio.

De lo anterior, se definen los índices que se pueden construir a partir de las 9 variables definidas en cada base de datos. Según lo anterior, las variables que pueden ser escogidas con la transformación máximo son: *SE, UM, DEM* y *D*. Así el resto de las variables se les hace corresponder la transformación mínimo.

La variable *N* es la variable respuesta de cada base de datos por curso según cada institución educativa. La descripción de dicha variable sugiere que esta toma el valor de 1 cuando se tiene un bajo desempeño académico y 0 en caso contrario.

La tabla 9. que se muestra a continuación, permite observar la construcción de los índices expuestos anteriormente y las variables definidas y descritas en el segundo diccionario de datos. Dicha tabla corresponde al grado sexto del colegio compartir y aunque las demás tablas no se muestran, es necesario aclarar que a sus respectivas bases de datos se aplicó el mismo procedimiento.

F	SE	SS	UT	UB	UM	DEM	DEB	D	INDICE_F	INDICE_SE	INDICE_SS	INDICE_UT	INDICE_UB	INDICE_UM	INDICE_DEM	INDICE_DEB	INDICE_D	N
3	2	2	3	0	2	1	3	7	0.333	0.333	0.5	0.5	0	0.333	0.667	0.75	0.3	1
5	2	4	3	2	0	0	0	0	1	0.333	1	0.5	0.667	1	1	0	1	0
4	0	4	3	3	1	0	0	1	0.667	1	1	0.5	1	0.667	1	0	0.9	0
3	0	2	4	2	3	3	4	10	0.333	1	0.5	1	0.667	0	0	1	0	1
5	1	3	4	3	1	1	2	5	1	0.667	0.75	1	1	0.667	0.667	0.5	0.5	0
3	1	2	4	2	3	1	3	7	0.333	0.667	0.5	1	0.667	0	0.667	0.75	0.3	1
5	0	3	4	3	2	0	3	8	1	1	0.75	1	1	0.333	1	0.75	0.2	0
5	3	4	3	2	0	1	0	1	1	0	1	0.5	0.667	1	0.667	0	0.9	0
5	0	4	3	2	0	0	0	0	1	1	1	0.5	0.667	1	1	0	1	0
2	0	2	4	2	2	2	3	6	0	1	0.5	1	0.667	0.333	0.333	0.75	0.4	1
5	1	3	4	2	0	1	0	0	1	0.667	0.75	1	0.667	1	0.667	0	1	0
4	1	4	4	2	0	0	0	0	0.667	0.667	1	1	0.667	1	1	0	1	0
4	0	3	3	3	1	1	1	4	0.667	1	0.75	0.5	1	0.667	0.667	0.25	0.6	0
5	2	4	4	3	3	0	2	6	1	0.333	1	1	1	0	1	0.5	0.4	0
3	0	2	3	1	2	1	2	5	0.333	1	0.5	0.5	0.333	0.333	0.667	0.5	0.5	1
3	0	2	4	1	2	1	2	5	0.333	1	0.5	1	0.333	0.333	0.667	0.5	0.5	1
4	2	3	4	3	2	0	0	2	0.667	0.333	0.75	1	1	0.333	1	0	0.8	0
5	0	4	3	2	0	0	0	0	1	1	1	0.5	0.667	1	1	0	1	0
4	1	3	4	2	1	3	3	6	0.667	0.667	0.75	1	0.667	0.667	0	0.75	0.4	0
3	0	0	4	2	2	0	3	5	0.333	1	0	1	0.667	0.333	1	0.75	0.5	1
4	1	4	4	3	0	2	0	0	0.667	0.667	1	1	1	1	0.333	0	1	0
5	3	4	4	2	0	1	0	1	1	0	1	1	0.667	1	0.667	0	0.9	0
2	1	2	4	2	2	2	3	6	0	0.667	0.5	1	0.667	0.333	0.333	0.75	0.4	1
5	2	4	4	2	0	0	2	2	1	0.333	1	1	0.667	1	1	0.5	0.8	0
5	0	4	4	2	0	2	0	0	1	1	1	1	0.667	1	0.333	0	1	0
5	1	4	4	2	1	0	2	3	1	0.667	1	1	0.667	0.667	1	0.5	0.7	0
5	0	4	3	2	0	1	0	0	1	1	1	0.5	0.667	1	0.667	0	1	0
5	2	4	4	2	0	0	1	1	1	0.333	1	1	0.667	1	1	0.25	0.9	0
3	2	2	4	1	3	0	2	7	0.333	0.333	0.5	1	0.333	0	1	0.5	0.3	1
5	0	3	4	2	1	0	2	3	1	1	0.75	1	0.667	0.667	1	0.5	0.7	0
5	0	4	4	3	1	1	1	2	1	1	1	1	0.667	0.667	0.667	0.25	0.8	0
4	0	3	3	3	1	1	3	6	0.667	1	0.75	0.5	1	0.667	0.667	0.75	0.4	0
5	0	4	3	2	0	0	4	5	1	1	1	0.5	0.667	1	1	1	0.5	0
5	1	4	4	1	0	0	1	1	1	0.667	1	1	0.333	1	1	0.25	0.9	0
5	2	4	2	3	2	0	2	7	1	0.333	1	0	1	0.333	1	0.5	0.3	0
5	0	4	4	1	1	2	3	6	1	1	1	1	0.333	0.667	0.333	0.75	0.4	0
5	0	4	3	2	1	3	2	5	1	1	1	0.5	0.667	0.667	0	0.5	0.5	0
3	1	2	3	1	3	3	3	8	0.333	0.667	0.5	0.5	0.333	0	0	0.75	0.2	1
5	1	4	2	3	0	1	2	3	1	0.667	1	0	1	1	0.667	0.5	0.7	0
4	1	3	4	2	1	3	3	6	0.667	0.667	0.75	1	0.667	0.667	0	0.75	0.4	0
3	0	0	4	2	2	0	3	5	0.333	1	0	1	0.667	0.333	1	0.75	0.5	1
4	1	4	4	3	0	2	0	0	0.667	0.667	1	1	1	1	0.333	0	1	0
5	3	4	4	2	0	1	0	1	1	0	1	1	0.667	1	0.667	0	0.9	0
2	1	2	4	2	2	2	3	6	0	0.667	0.5	1	0.667	0.333	0.333	0.75	0.4	1
5	2	4	4	2	0	0	2	2	1	0.333	1	1	0.667	1	1	0.5	0.8	0

Tabla 9. Tabla de índices por categoría para grado sexto del colegio compartir

ANÁLISIS FACTORIAL

En las 8 bases de datos correspondientes a cada curso por colegio, se definen los factores de la siguiente forma:

Factor	Variable	Factor	Variable
1	Índice de la categoría F	6	Índice de la categoría UM
2	Índice de la categoría SE	7	Índice de la categoría DEM
3	Índice de la categoría SS	8	Índice de la categoría DEB
4	Índice de la categoría UT	9	Índice de la categoría D
5	Índice de la categoría UB	10	Variable respuesta (N)

El método es aplicar una prueba de hipótesis sobre el total de factores que son suficientes para explicar la variable respuesta. En este caso aceptamos la hipótesis si el valor p de la prueba resulta ser mayor que la significancia la cual se define como $\alpha = 0.01$ en todos los casos. Posteriormente se construye una tabla comúnmente conocida como anova con la cual se definen los factores que explican de forma significativa la variable respuesta, que en este caso es el desempeño académico de los estudiantes por grado de instituciones educativas como el colegio compartir o el colegio mayor de San Bartolomé.

ANÁLISIS DEL COLEGIO COMPARTIR.

Veamos a continuación, la prueba de hipótesis en grado sexto el colegio compartir:

Loadings:					
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
sexto_comfactor1sc	0.799	0.148	0.189	0.198	-0.383
sexto_comfactor2sc		-0.190			0.375
sexto_comfactor3sc	0.746	0.298		0.199	-0.347
sexto_comfactor4sc					0.282
sexto_comfactor5sc	0.207			0.805	
sexto_comfactor6sc	0.799	0.514			
sexto_comfactor7sc		0.144	0.965		-0.180
sexto_comfactor8sc	-0.235	-0.914		-0.177	0.262
sexto_comfactor9sc	0.481	0.851	0.193		
sexto_comrespuestasc	-0.838	-0.220		-0.422	0.250
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
SS loadings	2.883	2.046	1.027	0.950	0.669
Proportion Var	0.288	0.205	0.103	0.095	0.067
Cumulative Var	0.288	0.493	0.596	0.691	0.757
Test of the hypothesis that 5 factors are sufficient.					
The chi square statistic is 12.34 on 5 degrees of freedom.					
The p-value is 0.0304					

Tabla 10. Análisis factorial en grado sexto del colegio compartir.

La tabla 10., permite concluir que el estadístico calculado es 12.34 y sigue una distribución ji-cuadrada con 5 grados de libertad. El valor p asociado a dicho estadístico es de 0.0304. En este caso el valor p corresponde a $\Pr(X^2_{(5)} > 12.34)$. Luego, tenemos que se acepta la hipótesis nula de que se requieren cinco factores incluyendo la respuesta, ya que $0.0304 > 0.01$.

Los factores que explican significativamente la respuesta son el 1, el 3, el 5 y el 6 con un nivel menor de importancia que los anteriores. De esta forma podemos concluir que en el grado sexto del colegio compartir, el desempeño académico de los estudiantes resulta estar influenciado por factores como el acompañamiento de sus padres, elementos que permiten mantener una vida saludable (comer y dormir por recomendables periodos de tiempo), el buen uso de la tecnología y con un grado de menor importancia, el mal uso de la tecnología.

Es de anotar que en el estudio inicial de las bases de datos, no se encontraron diferencias significativas entre el grado sexto de ambas instituciones educativas, por lo que es posible que los mismos cinco factores para explicar la base sean necesarios, ya que según las hipótesis, poblacionalmente los estudiantes responderían en este grado la encuesta con las mismas proporciones en aproximadamente un 90% de las preguntas de la encuesta. Esta conclusión, solo puede ser analizada, una vez se tengan los resultados en el grado sexto del colegio mayor de San Bartolomé.

Analicemos a continuación, el grado séptimo del colegio compartir:

Loadings:				
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
septimo_comfactor1c7	0.245	0.455	0.615	0.445
septimo_comfactor2c7				-0.279
septimo_comfactor3c7	0.420	0.552	0.419	0.220
septimo_comfactor4c7			-0.200	
septimo_comfactor5c7		0.646		-0.207
septimo_comfactor6c7	0.735	0.124	0.662	
septimo_comfactor7c7				0.554
septimo_comfactor8c7	-0.848	-0.234	0.151	-0.295
septimo_comfactor9c7	0.932	0.175	0.151	0.271
septimo_comrespuesta7c	-0.351	-0.782	-0.496	-0.118
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
SS loadings	2.509	1.644	1.329	0.849
Proportion Var	0.251	0.164	0.133	0.085
Cumulative Var	0.251	0.415	0.548	0.633
Test of the hypothesis that 4 factors are sufficient.				
The chi square statistic is 22.11 on 11 degrees of freedom.				
The p-value is 0.0236				

Tabla 11. Análisis factorial en grado séptimo del colegio compartir.

La tabla 12., muestra que la hipótesis nula es utilizar 4 factores para explicar la base de datos del grado séptimo del colegio compartir. El estadístico calculado es de 22.11 que sigue una distribución ji-cuadrada con 11 grados de libertad. El valor p es de 0.0236 y este resulta ser mayor que la significancia del 0.01, por lo que se acepta el uso de 4 factores incluyendo la variable respuesta.

Se puede explicar el desempeño académico de los estudiantes de este grado a partir de factores como el acompañamiento de sus padres de familia, los elementos para mantener una vida saludable y el uso de la buena tecnología. Un factor que incide no tan significativamente en este modelo es el mal uso de las tecnologías de la información.

Veamos a continuación el sistema de hipótesis para el grado octavo del colegio compartir:

Loadings:				
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
octavo_comfactor1c8	0.688		0.218	-0.320
octavo_comfactor2c8		-0.260		0.108
octavo_comfactor3c8	0.660		0.119	
octavo_comfactor4c8	-0.180		-0.169	0.639
octavo_comfactor5c8	0.431		0.372	0.665
octavo_comfactor6c8	0.469	0.326	0.808	-0.127
octavo_comfactor7c8		0.368		
octavo_comfactor8c8	-0.521	-0.781		
octavo_comfactor9c8	0.567	0.630	0.490	
octavo_comrespuesta8c	-0.912		-0.238	-0.146
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
SS loadings	2.777	1.335	1.186	1.015
Proportion Var	0.278	0.133	0.119	0.101
Cumulative Var	0.278	0.411	0.530	0.631
Test of the hypothesis that 4 factors are sufficient.				
The chi square statistic is 13.34 on 11 degrees of freedom.				
The p-value is 0.272				

Tabla 12. Análisis factorial en grado octavo del colegio compartir.

La tabla 14., permite deducir el sistema de hipótesis para la base de datos de grado octavo del colegio compartir. Según esta 4 factores incluyendo la respuesta con necesarios para la explicación. Se obtuvo un estadístico calculado de 13.34 el cual sigue una distribución ji-cuadrada con 11 grados de libertad y su valor p asociado es de 0.272 el cual es mayor que la significancia y por ende aceptamos la hipótesis nula de explicar la base a partir de 4 de estos factores.

El desempeño académico de los estudiantes de grado octavo del colegio compartir, puede ser explicado a partir de factores tales como el acompañamiento de los padres de familia, mantener elementos de una condición de vida saludable y el buen uso de las tecnologías. Se atribuye un último factor pero que no explica tan significativamente la respuesta como lo son las dificultades escolares asociadas a pérdidas de año, habilidades, facultades o habilidades en áreas fundamentales del conocimiento. Es de anotar que este último factor, no había sido encontrado hasta el momento en alguno de los grados anteriores de este centro educativo.

Analicemos la base de datos del grado noveno del colegio compartir:

Loadings:				
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
noveno_comfactor1c9	0.815	0.124	0.151	
noveno_comfactor2c9		-0.244	-0.166	0.254
noveno_comfactor3c9	0.830	0.216		
noveno_comfactor4c9				0.101
noveno_comfactor5c9	0.419		-0.151	-0.445
noveno_comfactor6c9	0.654	0.361	0.151	0.523
noveno_comfactor7c9		0.155	0.975	-0.142
noveno_comfactor8c9	-0.123	-0.990		
noveno_comfactor9c9	0.419	0.809	0.183	0.349
noveno_comrespuesta9c	-0.966		0.125	0.196
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
SS loadings	3.082	1.922	1.099	0.733
Proportion Var	0.308	0.192	0.110	0.073
Cumulative Var	0.308	0.500	0.610	0.684
Test of the hypothesis that 4 factors are sufficient.				
The chi square statistic is 18.96 on 11 degrees of freedom.				
The p-value is 0.0618				

Tabla 13. Análisis factorial en grado noveno del colegio compartir.

Los resultados expuestos por la tabla 16., muestran que la hipótesis nula consiste en afirmar que se requieren 4 factores para explicar la base de datos del grado noveno. El estadístico calculado corresponde a 18.96 y sigue una distribución ji-cuadrada con 11 grados de libertad. El valor p asociado es de 0.0618 y como este resulta ser mayor que la significancia se acepta que se requieren 4 factores para explicar la base.

Tres factores principalmente permiten explicar el desempeño académico de los estudiantes de este grado y son: El acompañamiento de los padres de familia, el mantener hábitos de una condición de vida saludable y el buen uso de las tecnologías. Otro factor pero con poco nivel de relevancia es el de las dificultades escolares bajo circunstancias de habilidades o facultades en áreas fundamentales de conocimiento. Resulta interesante deducir que en términos comparativos con el grado octavo del mismo centro educativo, los factores explicativos del rendimiento académico resultan ser los mismos bajos los mismos grados de significancia.

ANÁLISIS DEL COLEGIO MAYOR DE SAN BARTOLOMÉ.

A continuación se presenta el análisis del sistema de hipótesis para la base del grado sexto del colegio mayor de San Bartolomé:

Loadings:					
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
sexto_mfactor1sm	0.538	0.214	0.209	0.335	-0.133
sexto_mfactor2sm		-0.218	-0.187	-0.134	0.368
sexto_mfactor3sm	0.649	0.159	0.411		
sexto_mfactor4sm			0.130		0.410
sexto_mfactor5sm			0.615		
sexto_mfactor6sm	0.938	0.309	-0.125		
sexto_mfactor7sm				0.977	-0.127
sexto_mfactor8sm	-0.442	-0.843	-0.282		
sexto_mfactor9sm	0.621	0.736		0.187	0.168
sexto_mrespuestasm	-0.666	-0.236	-0.677		-0.175
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
SS loadings	2.628	1.544	1.205	1.144	0.408
Proportion Var	0.263	0.154	0.121	0.114	0.041
Cumulative Var	0.263	0.417	0.538	0.652	0.693
Test of the hypothesis that 5 factors are sufficient.					
The chi square statistic is 3.21 on 5 degrees of freedom.					
The p-value is 0.668					

Tabla 14. Análisis factorial en grado sexto del CMSB.

Según las conclusiones de pruebas de hipótesis para comparar las proporciones por pregunta en el grado sexto de las dos instituciones de interés en el presente trabajo, en aproximadamente el 90% de las preguntas de la encuesta, las personas responderían en la misma proporción afirmativa o negativamente. De este modo, tiene sentido plantear los mismos 5 factores suficientes para explicar la base de este curso.

En estos términos, la tabla 18 proporciona que se requiere de 5 factores para explicar la base, el mismo número que para el grado sexto del colegio compartir. Sin embargo una cuestión fundamental es si los factores que explican el desempeño académico de ambos grados son los mismos o coinciden en su mayoría. Para despejar dudas al respecto, se presenta a continuación la tabla de resumen:

Los factores que explican significativamente el desempeño de los estudiantes de este grado son: el acompañamiento de los padres de familia, los hábitos de una condición de vida saludable y en un menor grado el buen uso y el mal uso de las tecnologías. Es de observar que con relación al colegio compartir, en este mismo grado coinciden los factores pero no se encuentran bajo el mismo nivel de importancia el buen uso y el mal uso de las tecnologías. Por su parte, en el caso del grado sexto que estamos analizando ahora, inciden con bajos niveles el acceso a la tecnología y las dificultades escolares de componente actitudinal en el desempeño académico de los estudiantes. Es de esperar que el acceso a la tecnología se haga presente porque anteriormente la razón de máxima verosimilitud no se aplica como criterio de comparación en algunas de las preguntas de la categoría de tecnologías.

Ahora se presenta el sistema de hipótesis para el grado séptimo:

Loadings:					
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
septimo_mfactor1m7		0.530			
septimo_mfactor2m7					0.839
septimo_mfactor3m7	0.423	0.615	0.498		
septimo_mfactor4m7				0.782	
septimo_mfactor5m7	0.162	0.351	0.431	0.494	0.256
septimo_mfactor6m7	0.786		0.605		
septimo_mfactor7m7	0.540	0.416			
septimo_mfactor8m7	-0.872	-0.271			-0.138
septimo_mfactor9m7	0.951		0.281		
septimo_mrespuesta7m	-0.426	-0.596	-0.661		
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
SS loadings	2.969	1.409	1.325	0.884	0.818
Proportion Var	0.297	0.141	0.133	0.088	0.082
Cumulative Var	0.297	0.438	0.570	0.659	0.740
Test of the hypothesis that 5 factors are sufficient.					
The chi square statistic is 3.54 on 5 degrees of freedom.					
The p-value is 0.617					

Tabla 15. Análisis factorial en grado séptimo del CMSB.

La tabla 20, proporciona la información del sistema de hipótesis de aceptar 5 factores incluyendo la variable respuesta, para explicar la base de datos. El estadístico calculado es 3.54 y su distribución es ji-cuadrada con 5 grados de libertad con un valor p asociado de 0.617. Como este valor es mayor que la significancia, aceptamos la hipótesis de explicar el modelo a partir de 5 factores.

Los factores que permiten explicar el desempeño académico de los estudiantes en este curso son el acompañamiento de los padres y los hábitos de mantener una salud estable. En un grado de menor importancia en orden descendente se encuentran el mal uso de las tecnologías y el buen uso de las tecnologías para explicar la variable respuesta. Con menor relevancia también podemos asociar el factor de dificultades relacionadas con algunas asignaturas.

Nótese que en la prueba de hipótesis de proporciones, en aproximadamente el 80% de las preguntas, las personas responderían la encuesta con las mismas proporciones afirmativa y negativamente. Si se comparan los factores de ambas poblaciones, se concluye que coinciden pero al igual que en el grado sexto, no se encuentran bajos los mismo niveles de significancia y se agrega alguno que depende exclusivamente de aquellas preguntas en

las que no se aplica el criterio de comparación con la razón de máxima verosimilitud.

Bajo los resultados encontrados en la comparación del grado octavo de ambos colegios, en aproximadamente el 90% de las preguntas de la encuesta las personas responderían en la misma proporción afirmativa o negativamente. Por tanto tiene sentido plantear el sistema de hipótesis bajo el mismo número de factores del grado octavo del colegio compartir, que para el caso son 4, advirtiéndose que no necesariamente los factores explicativos para el desempeño académico sean los mismos en las dos poblaciones en razón de que en algunas categorías, el número de preguntas en las cuales se acepta la hipótesis nula, no supera significativamente al número de preguntas en las cuales se rechaza. Véase a continuación, el sistema de los 4 factores para el grado octavo:

Loadings:				
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
octavo_mfactor1m8	0.130	0.597	-0.178	-0.147
octavo_mfactor2m8	-0.240			
octavo_mfactor3m8	0.148	0.371	0.168	
octavo_mfactor4m8				0.507
octavo_mfactor5m8	0.196		0.619	0.100
octavo_mfactor6m8	0.864	0.252	0.416	-0.107
octavo_mfactor7m8	0.134		0.413	0.309
octavo_mfactor8m8	-0.526	-0.490	-0.140	-0.644
octavo_mfactor9m8	0.729	0.471	0.352	0.267
octavo_mrespuesta8m		-0.704	-0.694	0.118
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4
SS loadings	1.712	1.525	1.416	0.901
Proportion Var	0.171	0.153	0.142	0.090
Cumulative Var	0.171	0.324	0.465	0.555
Test of the hypothesis that 4 factors are sufficient.				
The chi square statistic is 8.6 on 11 degrees of freedom.				
The p-value is 0.659				

Tabla 16. Análisis factorial en grado octavo del CMSB.

La tabla 22, muestra que la hipótesis nula se acepta en razón de que el valor p asociado al estadístico es de 0.659 y este es superior al nivel de significancia del 5% establecido anteriormente.

Podemos afirmar que los factores explicativos del desempeño académico de los estudiantes de grado octavo en el colegio Mayor de San Bartolomé coinciden con los del grado octavo del colegio compartir pero de acuerdo a su nivel de significancia son sustancialmente distintos. En el orden de mayor importancia se encuentra el buen uso de las tecnologías y con un nivel menor, se encuentran el acompañamiento de padres de familia y los hábitos de una condición de vida saludable.

Finalmente, planteamos el sistema de hipótesis para el grado noveno. El número de factores puede ser diferente al del colegio compartir en razón de que la mayor diferencia al comparar las proporciones poblacionales resultó en este grado. De esta manera no solo el total de factores sino que estos en si pueden resultar ser distintos en ambas poblaciones:

Loadings:			
	Factor1	Factor2	Factor3
noveno_mfactor1m9	0.336		
noveno_mfactor2m9		0.193	-0.110
noveno_mfactor3m9	0.566	-0.340	
noveno_mfactor4m9		0.241	
noveno_mfactor5m9	0.281	-0.760	0.185
noveno_mfactor6m9	0.341	-0.165	0.923
noveno_mfactor7m9	0.199	0.433	0.275
noveno_mfactor8m9	-0.860		-0.239
noveno_mfactor9m9	0.685		0.645
noveno_mrespuesta9m	-0.477	0.717	-0.254
	Factor1	Factor2	Factor3
SS loadings	2.110	1.531	1.522
Proportion Var	0.211	0.153	0.152
Cumulative Var	0.211	0.364	0.516
Test of the hypothesis that 3 factors are sufficient.			
The chi square statistic is 8.07 on 18 degrees of freedom.			
The p-value is 0.978			

Tabla 17. Análisis factorial en grado noveno del CMSB.

La tabla 24, permite inferir que se requiere de un factor menos que en el colegio compartir, ya que el estadístico calculado asocia un valor p de 0.978 el cual supera al nivel de significancia predeterminado e igual al 5%.

Los factores que determinan significativamente el desempeño de los estudiantes en este curso son en el mismo orden de importancia los hábitos de una condición de vida saludable y el buen uso de las tecnologías. Es de anotar que en un nivel no tan influyente se encuentra el acceso a la tecnología, el acompañamiento de los padres de familia y tratamientos médicos o procedimientos en los que interviene la salud.

Obsérvese que en este grado noveno el acompañamiento de los padres de familia no tiene el mismo nivel de importancia que en los demás grados analizados tanto en el mayor de San Bartolomé como en el Compartir.

CONCLUSIONES

Para grado sexto de ambas instituciones educativas el desempeño de los estudiantes se ve directamente influenciado por el acompañamiento de los padres de familia, los hábitos de una condición de vida saludable (sueño, alimentación) y en un menor grado el buen uso y el mal uso de las tecnologías.

Para grado séptimo en ambos colegio se evidenció que los factores que permiten explicar el desempeño académico de los estudiantes son el acompañamiento de los padres y los hábitos de mantener una salud estable. En un grado de menor importancia en orden descendente se encuentran el mal uso de las tecnologías y el buen uso de las tecnologías y con menor relevancia también podemos asociar el factor de dificultades relacionadas con algunas asignaturas

Para grado octavo se puede afirmar que los factores tales como el acompañamiento de los padres de familia, mantener elementos de una condición de vida saludable y el buen uso de las tecnologías son relevantes en los resultados académicos de los estudiantes. Igualmente, se atribuye un último factor pero que no explica tan significativamente la respuesta como lo son las dificultades escolares asociadas a pérdidas de año, habilidades, facultades o habilidades en áreas fundamentales del conocimiento, este factor, no se encontró en alguno de los grados anteriores.

Para grado noveno se evidenciaron que los tres factores fundamentales que permiten explicar el desempeño académico de los estudiantes del colegio compartir no se explican de igual manera para el colegio Mayor de San Bartolomé particularmente el acompañamiento de los padres de familia.

En general, los aspectos más influyentes en el rendimiento académico son el acompañamiento de los padres de familia o de algún adulto y buenos hábitos para mantener una buena salud sin importar el grado de escolaridad. Igualmente, son poco relevantes las dificultades particulares en las asignaturas, el nivel socio económico o los problemas de comportamiento en el aula de clase.

Tras la realización de este trabajo se puede afirmar que para obtener resultados más específicos se debe hacer un seguimiento más cercano a los estudiantes en cada uno de los grados, para evidenciar el proceso en casos particulares y dar conclusiones más concretas para poblaciones más grandes.

REFERENCIAS

- Aguilar, I. (2005). *Influencia del entorno social en el desarrollo de las capacidades de los o las adolescentes*. Osorno: Módulo I: Tendencias en Salud Pública: Salud.
- Alvarez, P. (2004). *Escuela y entorno*. Toledo: Encuentro de Toledo .
- Ayos, V. & Colmenares, N. (2012). *Percepciones sobre las relaciones de noviazgo*. Bogotá: Instituto Alberto Merani.
- Castellana, M., Sánchez, X., Graner, C. & Beranuy, M. (2007). El adolescente antes las tecnología de la información y la comunicación: Internet, móvil y videojuegos. *Papeles del psicólogo*. XXVIII, (3), 196-204.
- DELGADO, J. R. (2007). *Desempeño académico y conductas de riesgo en adolescentes*. Mexico D.F.: Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
- Enríquez, C. & Cataño, N. (2009). Riesgo familiar total en familias con escolares según rendimiento académico. Universidad Nacional de Colombia: *Avances en enfermería*. XXVII, (2), 127-138.
- Fernández, I., Aguilar, M., Mateos, C. & Martínez, M. (2008). Relación entre la calidad del desayuno y el rendimiento académico en adolescentes de Guadalajara (Castilla-La Mancha). *Nutrición Hospitalaria*. XXIII, (4), 383-387.
- Forero, L., Avendaño, M., Durán, M. Duarte, Z. & Campo, A. (2006). Consistencia interna y análisis de factores de la escala APAGAR para evaluar el funcionamiento familiar en estudiantes de básica secundaria. *Revista colombiana de Psiquiatría*. I, (25), 23-29.
- Gaxiola Romero, José Concepción; González Lugo, Sandybell; Contreras Hernández, Zita Guadalupe. Revista Electrónica de Investigación Educativa. 2012, Vol. 14 Issue 1, p164-181. 18p
- Gee, J. P. (2004). Lo que nos enseñan los videojuegos sobre el aprendizaje y el analfabetismo. Málaga: Ediciones Aljibe y Enseñanza Abierta de Andalucía.
- Giraud, M. T. (Diciembre de 2002). *ADOLESCENCIA Y PREVENCIÓN: CONDUCTA DE RIESGO Y RESILIENCIA*. Recuperado el 28 de 10 de 2013, de Publicación virtual de la Facultad de Psicología y Psicopedagogía de la USAL: <http://psico.usal.edu.ar/psico/adolescencia-prevencion-conducta-riesgo-resiliencia>
- Grotberg, E. H. (2003). Resiliencia, descubriendo las propias fortalezas. *Nuevas tendencias en resiliencia* . Paidós.

International Journal of Clinical Health & Psychology. Ene 2011, Vol. 11 Issue 1, p49-65. 17p.

Jiménez, M. (2000). Competencia Social: Intervención preventiva en la escuela. Universidad de Alicante. *Infancia y Sociedad*. (24), 21-48.

Krauskopof, D. (1999). El desarrollo psicológico en la adolescencia: Las transformaciones en una época de cambios. *Adolescencia y salud*. I, (2).

Krauskopof, D. (1994). Adolescencia y Educación. Segunda edición. Editorial EUNED. San José.

Méndez, Jaime Humberto Moreno; Roza, Laura Camila Chauta. *Psychologia*. 2012, Vol. 6 Issue 1, p155-166. 12p

Moreno Méndez, Jaime; Utria Rodríguez, Emilio. *Psicología desde el Caribe*. jul-dec2011, Issue 28, p39-76. 38p.

Moreno, J. & Chauta, L. (2011). Funcionalidad familiar, conductas externalizadas y rendimiento académico en un grupo de adolescentes de la ciudad de Bogotá. *Revista Psychologia: Avances de la Disciplina*. VI, (1), 155-166.

Muelas, Álvaro; Beltrán, Jesús A. *Revista de Psicología de la Educación*. 2011, Vol. 6, p173-195. 24p.

Muñoz García, J. J. (2004). Factores de riesgo y protección de la conducta antisocial en adolescentes. *Revista Psiquiátrica Facultad Medicina Barba*, 21-27.

Quevedo Blasco, R. & Quevedo Blasco, V. (2011). Influencia del grado de somnolencia, cantidad y calidad del sueño sobre el rendimiento de los adolescentes. *International Journal of clinical and health Psychology*. XI, (1), 49-65.

Quiñones, A. V. (2008). *Influencia de los hábitos de estudio en el rendimiento académico de los estudiantes del I año del Instituto Superior Tecnológico Huando – Huaral*. Lima, Perú: Instituto Superior Tecnológico Huando – Huaral.

Romero, J. C. (2012). Influencia de la resiliencia, metas y contexto social en el rendimiento académico de bachilleres. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 164-181.

Sánchez, L. (2008) "Representaciones sociales del noviazgo, en adolescentes escolarizados de estratos bajo, medio y alto, en Bogotá" Universidad Nacional de Colombia.

SANTOS REGO, MIGUEL A.; OTERO, AGUSTÍN GODAS; MOLEDO, MAR LORENZO. Estudios Sobre Educacion. 2012, Issue 23, p43-62. 20p.

Silva, J. d. (2003). *Problemas de aprendizaje*. Bogota: Universidad Pedagógica Nacional.

Silva, I. & Pillón, S. (2004). Factores protectores y de riesgo asociados al uso de alcohol en adolescentes hijos de padre alcohólico. *Revista latino-am emfermagem* marzo-abril. 1(2) (número especial) 359-68.

Sosa, C. R. (2005). Comprension lectora, punto de partida de las nuevas estrategias de aprendizaje. *Memorias de la Ireunion nacional de analisis*. Caracas: Universidad Simon Bolivar, Noguerol.

Valdés, Juan Aguilar; Abreu, Caridad Cumbá; Alfaro, Alba Cortés; Collado, Ana María; Roche, René G. García; Sosa, Dania Pérez. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*. sep-dic2010, Vol. 48 Issue 3, p280-290. 11p.

VALENCIA, LAURA ISAZA; HENAO LOPEZ, GLORIA CECILIA. *International Journal of Psychological Research*. 2012, Vol. 5 Issue 1, p133-141. 9p.

Wicks-Nelson, R. (2000). *Psicopatología Del niño y el adolescente*. Madrid: Prentice Hall.

Zubeidat, Ihab; María Salinas, José; Carlos Sierra, Juan. *Ansiedad y Estrés*. Dec2009, Vol. 15 Issue 2/3, p231-247. 17p. 4 Charts.

ANEXO 1.

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

GRADO: _____ EDAD: _____

E. FAMILIA

No.	Pregunta	si	No
1.	Vive con sus padres o con alguno de ellos.		
2.	Comparte tiempo con sus padres en las tardes		
3.	Comparte tiempo con sus padres los fines de semanas		
4.	Tiene buena relación con sus padres		
5.	Algún adulto lo asesora cuando realiza sus tareas.		

F. SALUD

No.	Pregunta	si	no	Cual/es
1.	Sufre de alguna enfermedad			
2.	En caso de sufrir alguna enfermedad, sigue algún tipo de tratamiento para esta.			
3.	Le han realizado alguna cirugía			
4.	Duerme 7 a 8 horas en las noches			
5.	Desayuna todos los días			
6.	Toma onces en el colegio todos los días			
7.	Almuerza todos los días			

G. USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

No.	Pregunta	si	No
1.	Tiene acceso a computador		
2.	Tiene internet en la casa		
3.	En caso de no tener internet en casa, puede acceder fácilmente a él		
4.	Tiene celular		
5.	Usa más de tres horas al día internet		
6.	Utiliza internet para informarse		
7.	Utiliza internet para jugar		
8.	Utiliza internet para consultar información para la elaboración de tareas		
9.	Utiliza internet para redes sociales		

H. DIFICULTADES ESCOLARES

No.	Pregunta	si	no
1.	Ha repetido algún año escolar		

2.	Dedica tiempo en las tardes para la preparación de actividades escolares (hacer tareas, repasar conceptos, profundizar en las temáticas)		
3.	Tiene algún horario establecido para realizar actividades escolares en la casa		
4.	Dedica más 3 de horas diarias para realizar actividades escolares en la casa.		
5.	Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos de lectura.		
6.	Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos de escritura.		
7.	Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos numéricos.		
8.	Tiene buen comportamiento en el aula de clase (hace silencio, presta atención).		

Cuando se le dificulta alguna asignatura considera que es por:

No.	Pregunta	Siempre	Casi siempre	Casi nunca	Nunca
1.	Falta de conceptos previos a las temáticas que se trabajan				
2.	No le gusta				
3.	No entiende				
4.	No prepara las actividades				
5.	Cree que entendió, pero no es así				
6.	No dispone del tiempo suficiente para estudiar				
7.	Se distrae con facilidad				
8.	No toma buenos apuntes				
9.	No tiene buenos hábitos de estudio				
10.	No tiene buena relación con el profesor de la asignatura				

¿Cuántas asignaturas perdió finalizando este primer periodo académico? _____, ¿cuáles?

¡GRACIAS POR SU COLABORACION!

ANEXO 2.

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA

El presente documento tiene como fin solicitar su colaboración como juez, en el proceso de elaboración de un instrumento para recolección de información (encuesta). Consideramos de gran importancia su criterio dentro de este proceso de selección y de antemano reiteramos nuestro agradecimiento por su valioso aporte.

✓ **TITULO DEL PROYECTO:** “Factores Asociados Al Rendimiento Académico De Un Estudiante De Básica Secundaria A Partir De Una Muestra De 2 Colegios De Bogotá De Diferente Contexto Socioeconómico”.

✓ **NOMBRE DEL DIRECTOR DEL PROYECTO:** Ana Carolina Cabrera Blandón. Coordinadora del Área de Estadística e Investigación de Operaciones. Departamento de Ciencias Básicas. Fundación Universitaria Los Libertadores

ESTUDIANTES QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO: Lorena Delgado Jiménez, William Alexander Sierra Romero. Estudiantes de la Especialización en Estadística Aplicada.






✓ **OBJETIVO GENERAL:** Lograr establecer la relación existente entre el rendimiento académico y los factores que se han identificado como determinantes (Desempeño académico, Acompañamiento de la familia, El contexto social, La salud, El noviazgo y las amistades, Uso de la tecnología y el internet, Los hábitos de estudio, Dificultades de aprendizaje y Problemas de comportamiento), en los colegios Mayor e San Bartolomé y Compartir Tintal.

Cada una de las preguntas que se encuentran en ésta encuesta, se busca indagar en los diferentes aspectos de la cotidianidad de los estudiantes de los grados de sexto a noveno. La información va organizada de acuerdo a los aspectos que se consideraron son los que más pueden influir en el rendimiento académico de un estudiante. Entendiendo como **rendimiento académico** como el nivel de conocimientos mostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico.

Las respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas deben reflejan los hábitos de los estudiantes en torno ámbito escolar, tanto en la casa como en el colegio y la influencia que ejercen factores externos en su proceso escolar. Se debe verificar la **redacción**

(planteamiento de la pregunta), **gramática** (forma y ortografía) la **pertinencia** (conveniencia de la pregunta), **relevancia** (importancia de la pregunta)

A continuación se encuentran las preguntas, con las cuales se pretende elaborar un instrumento cuyo objetivo será medir los “**Factores Asociados Al Rendimiento Académico De Estudiantes De Básica Secundaria A Partir De Una Muestra De 2 Colegios De Bogotá De Diferente Contexto Socioeconómico**”. Por favor frente a cada una de ellas exprese su criterio, teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

-  Evalúe la claridad de la pregunta en términos de sintaxis (organización de las palabras en la oración) y semántica (significado de las palabras).
-  Evalúe la PERTINENCIA de la pregunta, determinando la coherencia entre el reactivo y lo que se pretende medir en esta investigación; marque en la casilla correspondiente si considera o no que es pertinente.
-  valúe la RELEVANCIA de la pregunta, determinando la coherencia entre el reactivo y lo que se pretende medir en esta investigación; marque en la casilla correspondiente si considera o no que es pertinente.
-  En la casilla de observaciones escriba otros aspectos que usted considere necesarios
-  Al final del formato encontrará un espacio reservado para que escriba otras afirmaciones que usted considere pertinentes incluir en el instrumento.

PREGUNTA	SEMÁNTICA		SINTAXIS		PERTINENCIA		RELEVANCIA		OBSERVACIONES
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
FAMILIA									
Vive con sus padres o con alguno de ellos.									
Comparte tiempo con sus padres en las tardes									
Comparte tiempo con sus padres									

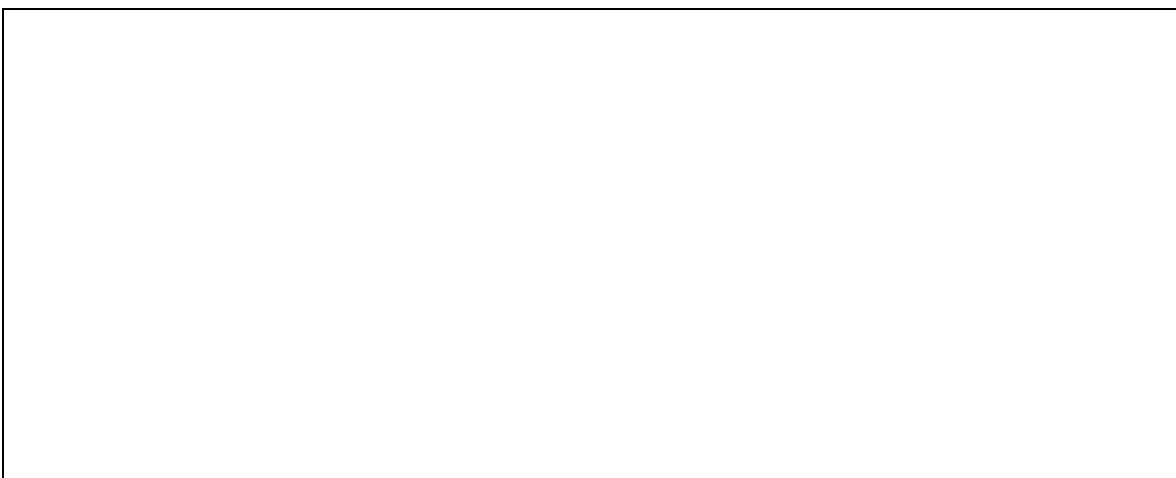
los fines de semanas									
Tiene buena relación con sus padres									
Algún adulto lo asesora cuando realiza sus tareas.									
SALUD									
Sufre de alguna enfermedad									
En caso de sufrir alguna enfermedad, sigue algún tipo de tratamiento para esta.									
Le han realizado alguna cirugía									
Duerme 7 a 8 horas en las noches									
Desayuna todos los días									
Toma onces en el colegio todos los días									
Almuerza todos los días									
USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS									

Tiene acceso a computador									
Tiene internet en la casa									
En caso de no tener internet en casa, puede acceder fácilmente a él									
Tiene celular									
Usa más de tres horas al día internet									
Utiliza internet para informarse									
Utiliza internet para jugar									
Utiliza internet para consultar información para la elaboración de tareas									
Utiliza internet para redes sociales									
DIFICULTADES ESCOLARES									
Ha repetido algún año escolar									
Dedica tiempo en las tardes para la preparación de actividades escolares (hacer									

tareas, repasar conceptos, profundizar en las temáticas)										
Tiene algún horario establecido para realizar actividades escolares en la casa										
Dedica más 3 de horas diarias para realizar actividades escolares en la casa.										
Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos de lectura.										
Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos de escritura.										
Se le dificultan algunas actividades relacionadas con procesos numéricos.										
Tiene buen comportamiento en el aula de clase (hace silencio, presta atención).										
Cuando se le dificulta alguna asignatura considera que es por:										
Falta de conceptos previos a las temáticas que se trabajan										
No le gusta										
No entiende										
No prepara las actividades										
Cree que entendió, pero no es así										
No dispone del tiempo suficiente para estudiar										
Se distrae con facilidad										
No toma buenos apuntes										
No tiene buenos hábitos de estudio										
No tiene buena relación con el profesor de la asignatura										

Escriba aquí las preguntas que usted considere no están incluidas en la encuesta y que serían apropiadas para este estudio:

PREGUNTAS



ANEXO 3.

N	X1	X2	Y1	Y2	estadistico	valor critico	valor p	significancia
1	2	41	0	36	0	0	0	0
2	12	31	12	24	0.2722627	3.841459	0.601818	0.05
3	0	43	1	35	0	0	0	0
4	1	42	2	34	0.562398	3.841459	0.4532956	0.05
5	15	28	22	14	5.468445	3.841459	0.01936284	0.05
6	32	11	26	10	0.04837118	3.841459	0.8259222	0.05
7	31	12	21	15	1.648064	3.841459	0.1992226	0.05
8	29	14	25	11	0.03636951	3.841459	0.8487544	0.05
9	12	31	12	24	0.2722627	3.841459	0.601818	0.05
10	10	33	11	25	0.5335437	3.841459	0.4651208	0.05
11	3	40	2	34	0.06730871	3.841459	0.7952964	0.05
12	1	42	5	31	3.953829	3.841459	0.04676485	0.05
13	0	43	3	33	0	0	0	0
14	1	42	3	33	1.508036	3.841459	0.219439	0.05
15	10	33	11	25	0.5335437	3.841459	0.4651208	0.05
16	6	37	8	28	0.9157933	3.841459	0.338582	0.05
17	26	17	15	21	2.788452	3.841459	0.09494593	0.05
18	3	40	4	32	0.4130067	3.841459	0.5204474	0.05
19	8	35	10	26	0.9343433	3.841459	0.3337369	0.05
20	8	35	10	26	0.9343433	3.841459	0.3337369	0.05
21	7	36	3	33	1.155066	3.841459	0.2824911	0.05
22	35	8	32	4	0.8724982	3.841459	0.3502646	0.05
23	8	35	13	23	3.081702	3.841459	0.07917764	0.05
24	21	22	26	10	4.523747	3.841459	0.03342755	0.05
25	18	25	21	15	2.136645	3.841459	0.1438161	0.05
26	34	9	22	14	3.066095	3.841459	0.07994128	0.05
27	35	8	31	5	0.3200927	3.841459	0.5715519	0.05
28	29	14	25	11	0.03636951	3.841459	0.8487544	0.05
29	11	32	13	23	1.025164	3.841459	0.3112972	0.05
30	34	9	24	12	1.541757	3.841459	0.2143565	0.05
31	30	13	31	5	3.078304	3.841459	0.0793432	0.05
32	21	22	26	10	4.523747	3.841459	0.03342755	0.05
33	28	15	22	14	0.1351603	3.841459	0.7131406	0.05
34	30	13	23	13	0.3061678	3.841459	0.5800414	0.05
35	29	14	27	9	0.5460604	3.841459	0.4599319	0.05
36	28	15	20	16	0.7507721	3.841459	0.3862319	0.05
37	23	20	24	12	1.421583	3.841459	0.233143	0.05
38	25	18	24	12	0.607473	3.841459	0.4357408	0.05
39	27	16	34	2	12.57933	3.841459	0.0003900372	0.05
40	35	8	27	9	0.4729319	3.841459	0.4916415	0.05

Tabla 3. Tabla de prueba de hipótesis para grado séptimo

ANEXO 4.

N	X1	X2	Y1	Y2	estadistico	valor critico	valor p	significancia	decision
1	0	45	0	38	0	0	0	0	no aplica
2	25	20	20	18	0.07095287	3.841459	0.7899544	0.05	se acepta
3	2	43	2	36	0.03000406	3.841459	0.862481	0.05	se acepta
4	3	42	3	35	0.04617978	3.841459	0.8298493	0.05	se acepta
5	29	16	26	12	0.1460426	3.841459	0.7023463	0.05	se acepta
6	33	12	27	11	0.05343269	3.841459	0.8171943	0.05	se acepta
7	35	10	30	8	0.01661404	3.841459	0.8974404	0.05	se acepta
8	33	12	27	11	0.05343269	3.841459	0.8171943	0.05	se acepta
9	25	20	21	17	0.0007129309	3.841459	0.9786984	0.05	se acepta
10	21	24	12	26	1.974875	3.841459	0.1599314	0.05	se acepta
11	8	37	7	31	0.005753706	3.841459	0.9395359	0.05	se acepta
12	8	37	7	31	0.005753706	3.841459	0.9395359	0.05	se acepta
13	3	42	1	37	0.7721003	3.841459	0.3795681	0.05	se acepta
14	3	42	1	37	0.7721003	3.841459	0.3795681	0.05	se acepta
15	8	37	7	31	0.005753706	3.841459	0.9395359	0.05	se acepta
16	7	38	3	35	1.177917	3.841459	0.2777805	0.05	se acepta
17	9	36	7	31	0.03307329	3.841459	0.8556921	0.05	se acepta
18	4	41	3	35	0.02646126	3.841459	0.8707789	0.05	se acepta
19	11	34	8	30	0.134772	3.841459	0.7135346	0.05	se acepta
20	16	29	6	32	4.273098	3.841459	0.03872028	0.05	se rechaza
21	1	44	0	38	0	0	0	0	no aplica
22	35	10	27	11	0.4917155	3.841459	0.4831631	0.05	se acepta
23	19	26	10	28	2.322789	3.841459	0.1274912	0.05	se acepta
24	36	9	31	7	0.03307329	3.841459	0.8556921	0.05	se acepta
25	27	18	17	21	1.932643	3.841459	0.1644696	0.05	se acepta
26	27	18	23	15	0.00238309	3.841459	0.9610652	0.05	se acepta
27	30	15	25	13	0.007089201	3.841459	0.9328995	0.05	se acepta
28	24	21	20	18	0.00407296	3.841459	0.9491138	0.05	se acepta
29	20	25	10	28	2.97682	3.841459	0.0844651	0.05	se acepta
30	31	14	26	12	0.002095645	3.841459	0.963487	0.05	se acepta
31	30	15	25	13	0.007089201	3.841459	0.9328995	0.05	se acepta
32	19	26	17	21	0.05302781	3.841459	0.817876	0.05	se acepta
33	29	16	25	13	0.0164053	3.841459	0.8980832	0.05	se acepta
34	21	24	19	19	0.09169105	3.841459	0.7620382	0.05	se acepta
35	26	19	25	13	0.5602321	3.841459	0.4541667	0.05	se acepta
36	20	25	20	18	0.5535588	3.841459	0.4568672	0.05	se acepta
37	25	20	24	14	0.4937351	3.841459	0.4822659	0.05	se acepta
38	30	15	28	10	0.4846916	3.841459	0.4863049	0.05	se acepta
39	29	16	27	11	0.4116726	3.841459	0.5211218	0.05	se acepta
40	30	15	33	5	4.784329	3.841459	0.02871983	0.05	se rechaza

Tabla 5. Tabla de prueba de hipótesis para grado

ANEXO 5.

N	X1	X2	Y1	Y2	estadístico	valor critico	valor p	significancia	decision
1	0	45	0	36	0	0	0	0	no aplica
2	12	33	15	21	2.021015	3.841459	0.1551354	0.05	se acepta
3	0	45	1	35	0	0	0	0	no aplica
4	1	44	2	34	0.6233169	3.841459	0.4298174	0.05	se acepta
5	15	30	23	13	7.602783	3.841459	0.005827826	0.05	se rechaza
6	33	12	25	11	0.1483981	3.841459	0.7000709	0.05	se acepta
7	32	13	24	12	0.1847193	3.841459	0.6673485	0.05	se acepta
8	31	14	28	8	0.8078182	3.841459	0.3687661	0.05	se acepta
9	12	33	24	12	13.26639	3.841459	0.0002702071	0.05	se rechaza
10	10	35	11	25	0.720039	3.841459	0.3961311	0.05	se acepta
11	3	42	8	28	4.175184	3.841459	0.0410201	0.05	se rechaza
12	1	44	8	28	8.781017	3.841459	0.003043815	0.05	se rechaza
13	0	45	0	36	0	0	0	0	no aplica
14	2	43	0	36	0	0	0	0	no aplica
15	12	33	8	28	0.2136489	3.841459	0.6439223	0.05	se acepta
16	7	38	7	29	0.2105496	3.841459	0.6463369	0.05	se acepta
17	28	17	6	30	18.08705	3.841459	2.110321e-05	0.05	se rechaza
18	4	41	4	32	0.1103494	3.841459	0.7397467	0.05	se acepta
19	9	36	12	24	1.844235	3.841459	0.1744554	0.05	se acepta
20	7	38	9	27	1.119115	3.841459	0.2901092	0.05	se acepta
21	6	39	1	35	3.176686	3.841459	0.07469609	0.05	se acepta
22	38	7	32	4	0.3414884	3.841459	0.5589713	0.05	se acepta
23	6	39	14	22	7.090268	3.841459	0.007750365	0.05	se rechaza
24	21	24	30	6	12.1592	3.841459	0.000488463	0.05	se rechaza
25	18	27	19	17	1.317671	3.841459	0.2510105	0.05	se acepta
26	37	8	26	10	1.151129	3.841459	0.283313	0.05	se acepta
27	38	7	30	6	0.01829097	3.841459	0.8924189	0.05	se acepta
28	31	14	18	18	2.989867	3.841459	0.08378706	0.05	se acepta
29	10	35	18	18	6.866213	3.841459	0.008784061	0.05	se rechaza
30	35	10	22	14	2.658886	3.841459	0.1029728	0.05	se acepta
31	33	12	22	14	1.366837	3.841459	0.2423561	0.05	se acepta
32	22	23	20	16	0.356451	3.841459	0.5504839	0.05	se acepta
33	30	15	21	15	0.5945153	3.841459	0.4406784	0.05	se acepta
34	33	12	18	18	4.683743	3.841459	0.03044933	0.05	se rechaza
35	30	15	21	15	0.5945153	3.841459	0.4406784	0.05	se acepta
36	31	14	15	21	6.090663	3.841459	0.01358981	0.05	se rechaza
37	25	20	22	14	0.2539405	3.841459	0.614314	0.05	se acepta
38	28	17	18	18	1.217875	3.841459	0.269778	0.05	se acepta
39	27	18	25	11	0.7813318	3.841459	0.3767341	0.05	se acepta
40	38	7	27	9	1.119115	3.841459	0.2901092	0.05	se acepta

Tabla 7. Tabla de prueba de hipótesis para grado noveno

ANEXO 6.

CÓDIGO EN R.

```
setwd("C:/Users/Alberto/Desktop/TRABAJO DE LORENA")
base=read.table("DATOS.csv", header = T, sep = ";")
library("sqldf")
fix(base)
dim(base)
names(base)
total=40

### vectores aleatorios ###

### Grado sexto ###
SEXTO_COMPARTIR=subset(base,COLEGIO=="COMPARTIR" & GRADO=="SEXTO")
ns1=dim(SEXTO_COMPARTIR)[1]
SEXTOC=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  SEXTOC[i,2]=sum(SEXTO_COMPARTIR[,i+2])
  SEXTOC[i,1]=ns1-SEXTOC[i,2]
}

SEXTO_MAYOR=subset(base,COLEGIO=="MAYOR" & GRADO=="SEXTO")
ns2=dim(SEXTO_MAYOR)[1]
SEXTOM=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  SEXTOM[i,2]=sum(SEXTO_MAYOR[,i+2])
  SEXTOM[i,1]=ns2-SEXTOM[i,2]
}

### Grado séptimo ###

SEPTIMO_COMPARTIR=subset(base,COLEGIO=="COMPARTIR" & GRADO=="SÉPTIMO")
nsp1=dim(SEPTIMO_COMPARTIR)[1]
SEPTIMOC=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  SEPTIMOC[i,2]=sum(SEPTIMO_COMPARTIR[,i+2])
  SEPTIMOC[i,1]=nsp1-SEPTIMOC[i,2]
}

SEPTIMO_MAYOR=subset(base,COLEGIO=="MAYOR" & GRADO=="SÉPTIMO")
nsp2=dim(SEPTIMO_MAYOR)[1]
SEPTIMOM=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  SEPTIMOM[i,2]=sum(SEPTIMO_MAYOR[,i+2])
  SEPTIMOM[i,1]=nsp2-SEPTIMOM[i,2]
}
```

```
#### Grado octavo ####
```

```
OCTAVO_COMPARTIR=subset(base,COLEGIO=="COMPARTIR" & GRADO=="OCTAVO")
no1=dim(OCTAVO_COMPARTIR)[1]
OCTAVOC=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  OCTAVOC[i,2]=sum(OCTAVO_COMPARTIR[,i+2])
  OCTAVOC[i,1]=no1-OCTAVOC[i,2]
}
```

```
OCTAVO_MAYOR=subset(base,COLEGIO=="MAYOR" & GRADO=="OCTAVO")
no2=dim(OCTAVO_MAYOR)[1]
OCTAVOM=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  OCTAVOM[i,2]=sum(OCTAVO_MAYOR[,i+2])
  OCTAVOM[i,1]=no2-OCTAVOM[i,2]
}
```

```
#### Grado noveno ####
```

```
NOVENO_COMPARTIR=subset(base,COLEGIO=="COMPARTIR" & GRADO=="NOVENO")
nn1=dim(NOVENO_COMPARTIR)[1]
NOVENOC=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  NOVENOC[i,2]=sum(NOVENO_COMPARTIR[,i+2])
  NOVENOC[i,1]=nn1-NOVENOC[i,2]
}
```

```
NOVENO_MAYOR=subset(base,COLEGIO=="MAYOR" & GRADO=="NOVENO")
nn2=dim(NOVENO_MAYOR)[1]
NOVENOM=matrix(0,nrow=total,ncol=2)
for (i in 1:total){
  NOVENOM[i,2]=sum(NOVENO_MAYOR[,i+2])
  NOVENOM[i,1]=nn2-NOVENOM[i,2]
}
```

```
#### Comparación prueba de hipótesis multinomial ####
```

```
#### grado sexto ####
```

```
Sexto=matrix(c(SEXTOC,SEXTOM),ncol=4)
Sexto=data.frame(Sexto)
names(Sexto)[3]="Y1"
names(Sexto)[4]="Y2"
```

```
razon_MV=function(alpha,X,Y){
  r=length(X)
  contador1=0
  for (i in 1:r){
    if (X[i]==0){contador1=contador1+1}
  }
```

```
  contador2=0
  for (i in 1:r){
    if (Y[i]==0){contador2=contador2+1}
  }
```

```
  if (contador1>0 | contador2>0){valores=c(0,0,0,0)} else {
```

```
    n=sum(X)
```

```

m=sum(Y)
suma1=0
suma2=0
suma3=0
for (i in 1:r){
suma1=X[i]*log(X[i]/n)+suma1
suma2=Y[i]*log(Y[i]/m)+suma2
suma3=(X[i]+Y[i])*log((X[i]+Y[i])/(n+m))+suma3
}
estadistico=2*(suma1+suma2-suma3)
valor_critico=qchisq(1-alpha,r-1)
valor_p=pchisq(estadistico,r-1,lower=F)
valores=c(estadistico,valor_critico,valor_p,alpha)
}
return(valores)
}

total1=dim(Sexto)[1]
Sexto2=matrix(0,nrow=total1,4)
for (i in 1:total1){
Sexto2[i,]=razon_MV(0.05,c(Sexto[i,1],Sexto[i,2]),c(Sexto[i,3],Sexto[i,4]))
}

Sexto2=data.frame(Sexto2)
Sexto2$criterio=0
for (i in 1:total1){
A=0
if (Sexto2[i,3]<Sexto2[i,4]){A="se rechaza"} else {
if (Sexto2[i,3]==Sexto2[i,4]){A="no aplica"} else {A="se acepta"}
}
Sexto2[i,5]=A
}

Sexto2$N=0
Sexto2$N=c(1:total1)

Sexto$N=0
Sexto$N=c(1:total1)

Sexto_total=merge(x=Sexto,y=Sexto2,all.x=TRUE,by="N")
names(Sexto_total)[1]="N"
names(Sexto_total)[2]="X1"
names(Sexto_total)[3]="X2"
names(Sexto_total)[4]="Y1"
names(Sexto_total)[5]="Y2"
names(Sexto_total)[6]="estadistico"
names(Sexto_total)[7]="valor critico"
names(Sexto_total)[8]="valor p"
names(Sexto_total)[9]="significancia"
names(Sexto_total)[10]="decision"
X=rep(c("F","S","U","DE","D","AC"),c(5,7,9,8,10,1))
Sexto_total$categoria=0
Sexto_total[,11]=X
fix(Sexto_total)
sqldf("select categoria,decision,count(*) as total from Sexto_total group by categoria,decision")
data1=data.frame(prop.table(table(Sexto_total$decision)))
data1

### grado séptimo ###

```

```

Septimo=matrix(c(SEPTIMOC,SEPTIMOM),ncol=4)
Septimo=data.frame(Septimo)
names(Septimo)[3]="Y1"
names(Septimo)[4]="Y2"

total2=dim(Septimo)[1]
Septimo2=matrix(0,nrow=total2,4)
for (i in 1:total2){
  Septimo2[i,]=razon_MV(0.05,c(Septimo[i,1],Septimo[i,2]),c(Septimo[i,3],Septimo[i,4]))
}

Septimo2=data.frame(Septimo2)
Septimo2$criterio=0
for (i in 1:total2){
  A=0
  if (Septimo2[i,3]<Septimo2[i,4]){A="se rechaza"} else {
  if (Septimo2[i,3]==Septimo2[i,4]){A="no aplica"} else {A="se acepta"}
  }
  Septimo2[i,5]=A
}

Septimo2$N=0
Septimo2$N=c(1:total2)

Septimo$N=0
Septimo$N=c(1:total2)

Septimo_total=merge(x=Septimo,y=Septimo2,all.x=TRUE,by="N")
names(Septimo_total)[1]="N"
names(Septimo_total)[2]="X1"
names(Septimo_total)[3]="X2"
names(Septimo_total)[4]="Y1"
names(Septimo_total)[5]="Y2"
names(Septimo_total)[6]="estadistico"
names(Septimo_total)[7]="valor critico"
names(Septimo_total)[8]="valor p"
names(Septimo_total)[9]="significancia"
names(Septimo_total)[10]="decision"
Septimo_total$categoria=0
Septimo_total[,11]=X
fix(Septimo_total)
sqldf("select categoria,decision,count(*) as total from Septimo_total group by categoria,decision")
data2=data.frame(prop.table(table(Septimo_total$decision)))
data2

### grado octavo ###

Octavo=matrix(c(OCTAVOC,OCTAVOM),ncol=4)
Octavo=data.frame(Octavo)
names(Octavo)[3]="Y1"
names(Octavo)[4]="Y2"

total3=dim(Octavo)[1]
Octavo2=matrix(0,nrow=total3,4)
for (i in 1:total3){
  Octavo2[i,]=razon_MV(0.05,c(Octavo[i,1],Octavo[i,2]),c(Octavo[i,3],Octavo[i,4]))
}

Octavo2=data.frame(Octavo2)

```

```

Octavo2$criterio=0
for (i in 1:total3){
  A=0
  if (Octavo2[i,3]<Octavo2[i,4]){A="se rechaza"} else {
  if (Octavo2[i,3]==Octavo2[i,4]){A="no aplica"} else {A="se acepta"}
  }
  Octavo2[i,5]=A
}

Octavo2$N=0
Octavo2$N=c(1:total3)

Octavo$N=0
Octavo$N=c(1:total3)

Octavo_total=merge(x=Octavo,y=Octavo2,all.x=TRUE,by="N")
names(Octavo_total)[1]="N"
names(Octavo_total)[2]="X1"
names(Octavo_total)[3]="X2"
names(Octavo_total)[4]="Y1"
names(Octavo_total)[5]="Y2"
names(Octavo_total)[6]="estadistico"
names(Octavo_total)[7]="valor critico"
names(Octavo_total)[8]="valor p"
names(Octavo_total)[9]="significancia"
names(Octavo_total)[10]="decision"
Octavo_total$categoria=0
Octavo_total[,11]=X
fix(Octavo_total)
sqldf("select categoria,decision,count(*) as total from Octavo_total group by categoria,decision")
data3=data.frame(prop.table(table(Octavo_total$decision)))
data3

### grado noveno ###

Noveno=matrix(c(NOVENOC,NOVENOM),ncol=4)
Noveno=data.frame(Noveno)
names(Noveno)[3]="Y1"
names(Noveno)[4]="Y2"

total4=dim(Noveno)[1]
Noveno2=matrix(0,nrow=total4,4)
for (i in 1:total4){
  Noveno2[i,]=razon_MV(0.05,c(Noveno[i,1],Noveno[i,2]),c(Noveno[i,3],Noveno[i,4]))
}

Noveno2=data.frame(Noveno2)
Noveno2$criterio=0
for (i in 1:total4){
  A=0
  if (Noveno2[i,3]<Noveno2[i,4]){A="se rechaza"} else {
  if (Noveno2[i,3]==Noveno2[i,4]){A="no aplica"} else {A="se acepta"}
  }
  Noveno2[i,5]=A
}

Noveno2$N=0
Noveno2$N=c(1:total4)

Noveno$N=0

```

```
Noveno$N=c(1:total4)
```

```
Noveno_total=merge(x=Noveno,y=Noveno2,all.x=TRUE,by="N")
names(Noveno_total)[1]="N"
names(Noveno_total)[2]="X1"
names(Noveno_total)[3]="X2"
names(Noveno_total)[4]="Y1"
names(Noveno_total)[5]="Y2"
names(Noveno_total)[6]="estadístico"
names(Noveno_total)[7]="valor crítico"
names(Noveno_total)[8]="valor p"
names(Noveno_total)[9]="significancia"
names(Noveno_total)[10]="decision"
Noveno_total$categoria=0
Noveno_total[,11]=X
fix(Noveno_total)
sqldf("select categoria,decision,count(*) as total from Noveno_total group by categoria,decision")
data4=data.frame(prop.table(table(Noveno_total$decision)))
data4
```

```
##### índice de calidad por categoría #####
```

```
##### índices para sexto colegio compartir #####
```

```
names(SEXTO_COMPARTIR)
head(SEXTO_COMPARTIR)
```

```
### índice para F ###
```

```
rangoscF=max(SEXTO_COMPARTIR$F)-min(SEXTO_COMPARTIR$F)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_F=round((SEXTO_COMPARTIR$F-
min(SEXTO_COMPARTIR$F))/rangoscF,3)
```

```
### índice para SE ###
```

```
rangoscSE=max(SEXTO_COMPARTIR$SE)-min(SEXTO_COMPARTIR$SE)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_SE=round((max(SEXTO_COMPARTIR$SE)-
SEXTO_COMPARTIR$SE)/rangoscSE,3)
```

```
### índice para SS ###
```

```
rangoscSS=max(SEXTO_COMPARTIR$SS)-min(SEXTO_COMPARTIR$SS)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_SS=round((SEXTO_COMPARTIR$SS-
min(SEXTO_COMPARTIR$SS))/rangoscSS,3)
```

```
### índice para UT ###
```

```
rangoscUT=max(SEXTO_COMPARTIR$UT)-min(SEXTO_COMPARTIR$UT)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_UT=round((SEXTO_COMPARTIR$UT-
min(SEXTO_COMPARTIR$UT))/rangoscUT,3)
```

```
### índice para UB ###
```

```
rangoscUB=max(SEXTO_COMPARTIR$UB)-min(SEXTO_COMPARTIR$UB)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_UB=round((SEXTO_COMPARTIR$UB-
min(SEXTO_COMPARTIR$UB))/rangoscUB,3)
```

```
### índice para UM ###
```

```
rangoscUM=max(SEXTO_COMPARTIR$UM)-min(SEXTO_COMPARTIR$UM)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_UM=round((max(SEXTO_COMPARTIR$UM)-
SEXTO_COMPARTIR$UM)/rangoscUM,3)
```

```
### índice para DEM ###
```

```
rangoscDEM=max(SEXTO_COMPARTIR$DEM)-min(SEXTO_COMPARTIR$DEM)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_DEM=round((max(SEXTO_COMPARTIR$DEM)-
SEXTO_COMPARTIR$DEM)/rangoscDEM,3)
```

```

### índice para DEB ###
rangoscDEB=max(SEXTO_COMPARTIR$DEB)-min(SEXTO_COMPARTIR$DEB)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_DEB=round((SEXTO_COMPARTIR$DEB-
min(SEXTO_COMPARTIR$DEB))/rangoscDEB,3)

### índice para D ###
rangoscD=max(SEXTO_COMPARTIR$D)-min(SEXTO_COMPARTIR$D)
SEXTO_COMPARTIR$INDICE_D=round((max(SEXTO_COMPARTIR$D)-
SEXTO_COMPARTIR$D)/rangoscD,3)

fix(SEXTO_COMPARTIR)

##### índices para septimo colegio compartir #####
names(SEPTIMO_COMPARTIR)

### índice para F ###
rango7cF=max(SEPTIMO_COMPARTIR$F)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$F)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_F=round((SEPTIMO_COMPARTIR$F-
min(SEPTIMO_COMPARTIR$F))/rango7cF,3)

### índice para SE ###
rango7cSE=max(SEPTIMO_COMPARTIR$SE)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$SE)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_SE=round((max(SEPTIMO_COMPARTIR$SE)-
SEPTIMO_COMPARTIR$SE)/rango7cSE,3)

### índice para SS ###
rango7cSS=max(SEPTIMO_COMPARTIR$SS)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$SS)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_SS=round((SEPTIMO_COMPARTIR$SS-
min(SEPTIMO_COMPARTIR$SS))/rango7cSS,3)

### índice para UT ###
rango7cUT=max(SEPTIMO_COMPARTIR$UT)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$UT)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_UT=round((SEPTIMO_COMPARTIR$UT-
min(SEPTIMO_COMPARTIR$UT))/rango7cUT,3)

### índice para UB ###
rango7cUB=max(SEPTIMO_COMPARTIR$UB)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$UB)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_UB=round((SEPTIMO_COMPARTIR$UB-
min(SEPTIMO_COMPARTIR$UB))/rango7cUB,3)

### índice para UM ###
rango7cUM=max(SEPTIMO_COMPARTIR$UM)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$UM)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_UM=round((max(SEPTIMO_COMPARTIR$UM)-
SEPTIMO_COMPARTIR$UM)/rango7cUM,3)

### índice para DEM ###
rango7cDEM=max(SEPTIMO_COMPARTIR$DEM)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$DEM)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_DEM=round((max(SEPTIMO_COMPARTIR$DEM)-
SEPTIMO_COMPARTIR$DEM)/rango7cDEM,3)

### índice para DEB ###
rango7cDEB=max(SEPTIMO_COMPARTIR$DEB)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$DEB)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_DEB=round((SEPTIMO_COMPARTIR$DEB-
min(SEPTIMO_COMPARTIR$DEB))/rango7cDEB,3)

### índice para D ###
rango7cD=max(SEPTIMO_COMPARTIR$D)-min(SEPTIMO_COMPARTIR$D)
SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_D=round((max(SEPTIMO_COMPARTIR$D)-
SEPTIMO_COMPARTIR$D)/rango7cD,3)

```

```

head(SEPTIMO_COMPARTIR)

##### índices para octavo colegio compartir #####
names(OCTAVO_COMPARTIR)

### índice para F ###
rango8cF=max(OCTAVO_COMPARTIR$F)-min(OCTAVO_COMPARTIR$F)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_F=round((OCTAVO_COMPARTIR$F-
min(OCTAVO_COMPARTIR$F))/rango8cF,3)

### índice para SE ###
rango8cSE=max(OCTAVO_COMPARTIR$SE)-min(OCTAVO_COMPARTIR$SE)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_SE=round((max(OCTAVO_COMPARTIR$SE)-
OCTAVO_COMPARTIR$SE)/rango8cSE,3)

### índice para SS ###
rango8cSS=max(OCTAVO_COMPARTIR$SS)-min(OCTAVO_COMPARTIR$SS)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_SS=round((OCTAVO_COMPARTIR$SS-
min(OCTAVO_COMPARTIR$SS))/rango8cSS,3)

### índice para UT ###
rango8cUT=max(OCTAVO_COMPARTIR$UT)-min(OCTAVO_COMPARTIR$UT)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_UT=round((OCTAVO_COMPARTIR$UT-
min(OCTAVO_COMPARTIR$UT))/rango8cUT,3)

### índice para UB ###
rango8cUB=max(OCTAVO_COMPARTIR$UB)-min(OCTAVO_COMPARTIR$UB)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_UB=round((OCTAVO_COMPARTIR$UB-
min(OCTAVO_COMPARTIR$UB))/rango8cUB,3)

### índice para UM ###
rango8cUM=max(OCTAVO_COMPARTIR$UM)-min(OCTAVO_COMPARTIR$UM)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_UM=round((max(OCTAVO_COMPARTIR$UM)-
OCTAVO_COMPARTIR$UM)/rango8cUM,3)

### índice para DEM ###
rango8cDEM=max(OCTAVO_COMPARTIR$DEM)-min(OCTAVO_COMPARTIR$DEM)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_DEM=round((max(OCTAVO_COMPARTIR$DEM)-
OCTAVO_COMPARTIR$DEM)/rango8cDEM,3)

### índice para DEB ###
rango8cDEB=max(OCTAVO_COMPARTIR$DEB)-min(OCTAVO_COMPARTIR$DEB)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_DEB=round((OCTAVO_COMPARTIR$DEB-
min(OCTAVO_COMPARTIR$DEB))/rango8cDEB,3)

### índice para D ###
rango8cD=max(OCTAVO_COMPARTIR$D)-min(OCTAVO_COMPARTIR$D)
OCTAVO_COMPARTIR$INDICE_D=round((max(OCTAVO_COMPARTIR$D)-
OCTAVO_COMPARTIR$D)/rango8cD,3)

head(OCTAVO_COMPARTIR)

##### índices para noveno colegio compartir #####
names(NOVENO_COMPARTIR)

### índice para F ###
rango9cF=max(NOVENO_COMPARTIR$F)-min(NOVENO_COMPARTIR$F)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_F=round((NOVENO_COMPARTIR$F-
min(NOVENO_COMPARTIR$F))/rango9cF,3)

```



```

### índice para SE ###
rango9cSE=max(NOVENO_COMPARTIR$SE)-min(NOVENO_COMPARTIR$SE)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_SE=round((max(NOVENO_COMPARTIR$SE)-
NOVENO_COMPARTIR$SE)/rango9cSE,3)

### índice para SS ###
rango9cSS=max(NOVENO_COMPARTIR$SS)-min(NOVENO_COMPARTIR$SS)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_SS=round((NOVENO_COMPARTIR$SS-
min(NOVENO_COMPARTIR$SS))/rango9cSS,3)

### índice para UT ###
rango9cUT=max(NOVENO_COMPARTIR$UT)-min(NOVENO_COMPARTIR$UT)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_UT=round((NOVENO_COMPARTIR$UT-
min(NOVENO_COMPARTIR$UT))/rango9cUT,3)

### índice para UB ###
rango9cUB=max(NOVENO_COMPARTIR$UB)-min(NOVENO_COMPARTIR$UB)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_UB=round((NOVENO_COMPARTIR$UB-
min(NOVENO_COMPARTIR$UB))/rango9cUB,3)

### índice para UM ###
rango9cUM=max(NOVENO_COMPARTIR$UM)-min(NOVENO_COMPARTIR$UM)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_UM=round((max(NOVENO_COMPARTIR$UM)-
NOVENO_COMPARTIR$UM)/rango9cUM,3)

### índice para DEM ###
rango9cDEM=max(NOVENO_COMPARTIR$DEM)-min(NOVENO_COMPARTIR$DEM)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_DEM=round((max(NOVENO_COMPARTIR$DEM)-
NOVENO_COMPARTIR$DEM)/rango9cDEM,3)

### índice para DEB ###
rango9cDEB=max(NOVENO_COMPARTIR$DEB)-min(NOVENO_COMPARTIR$DEB)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_DEB=round((NOVENO_COMPARTIR$DEB-
min(NOVENO_COMPARTIR$DEB))/rango9cDEB,3)

### índice para D ###
rango9cD=max(NOVENO_COMPARTIR$D)-min(NOVENO_COMPARTIR$D)
NOVENO_COMPARTIR$INDICE_D=round((max(NOVENO_COMPARTIR$D)-
NOVENO_COMPARTIR$D)/rango9cD,3)

head(NOVENO_COMPARTIR)

##### índices para sexto colegio mayor #####
names(SEXTO_MAYOR)
head(SEXTO_MAYOR)

### índice para F ###
rangoscF=max(SEXTO_MAYOR$F)-min(SEXTO_MAYOR$F)
SEXTO_MAYOR$INDICE_F=round((SEXTO_MAYOR$F-min(SEXTO_MAYOR$F))/rangoscF,3)

### índice para SE ###
rangoscSE=max(SEXTO_MAYOR$SE)-min(SEXTO_MAYOR$SE)
SEXTO_MAYOR$INDICE_SE=round((max(SEXTO_MAYOR$SE)-SEXTO_MAYOR$SE)/rangoscSE,3)

### índice para SS ###
rangoscSS=max(SEXTO_MAYOR$SS)-min(SEXTO_MAYOR$SS)
SEXTO_MAYOR$INDICE_SS=round((SEXTO_MAYOR$SS-min(SEXTO_MAYOR$SS))/rangoscSS,3)

```

```

### índice para UT ###
rangoscUT=max(SEXTO_MAYOR$UT)-min(SEXTO_MAYOR$UT)
SEXTO_MAYOR$INDICE_UT=round((SEXTO_MAYOR$UT-min(SEXTO_MAYOR$UT))/rangoscUT,3)

### índice para UB ###
rangoscUB=max(SEXTO_MAYOR$UB)-min(SEXTO_MAYOR$UB)
SEXTO_MAYOR$INDICE_UB=round((SEXTO_MAYOR$UB-min(SEXTO_MAYOR$UB))/rangoscUB,3)

### índice para UM ###
rangoscUM=max(SEXTO_MAYOR$UM)-min(SEXTO_MAYOR$UM)
SEXTO_MAYOR$INDICE_UM=round((max(SEXTO_MAYOR$UM)-SEXTO_MAYOR$UM)/rangoscUM,3)

### índice para DEM ###
rangoscDEM=max(SEXTO_MAYOR$DEM)-min(SEXTO_MAYOR$DEM)
SEXTO_MAYOR$INDICE_DEM=round((max(SEXTO_MAYOR$DEM)-SEXTO_MAYOR$DEM)/rangoscDEM,3)

### índice para DEB ###
rangoscDEB=max(SEXTO_MAYOR$DEB)-min(SEXTO_MAYOR$DEB)
SEXTO_MAYOR$INDICE_DEB=round((SEXTO_MAYOR$DEB-min(SEXTO_MAYOR$DEB))/rangoscDEB,3)

### índice para D ###
rangoscD=max(SEXTO_MAYOR$D)-min(SEXTO_MAYOR$D)
SEXTO_MAYOR$INDICE_D=round((max(SEXTO_MAYOR$D)-SEXTO_MAYOR$D)/rangoscD,3)

fix(SEXTO_MAYOR)

##### índices para septimo colegio mayor #####
names(SEPTIMO_MAYOR)

### índice para F ###
rango7cF=max(SEPTIMO_MAYOR$F)-min(SEPTIMO_MAYOR$F)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_F=round((SEPTIMO_MAYOR$F-min(SEPTIMO_MAYOR$F))/rango7cF,3)

### índice para SE ###
rango7cSE=max(SEPTIMO_MAYOR$SE)-min(SEPTIMO_MAYOR$SE)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_SE=round((max(SEPTIMO_MAYOR$SE)-SEPTIMO_MAYOR$SE)/rango7cSE,3)

### índice para SS ###
rango7cSS=max(SEPTIMO_MAYOR$SS)-min(SEPTIMO_MAYOR$SS)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_SS=round((SEPTIMO_MAYOR$SS-min(SEPTIMO_MAYOR$SS))/rango7cSS,3)

### índice para UT ###
rango7cUT=max(SEPTIMO_MAYOR$UT)-min(SEPTIMO_MAYOR$UT)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_UT=round((SEPTIMO_MAYOR$UT-min(SEPTIMO_MAYOR$UT))/rango7cUT,3)

### índice para UB ###
rango7cUB=max(SEPTIMO_MAYOR$UB)-min(SEPTIMO_MAYOR$UB)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_UB=round((SEPTIMO_MAYOR$UB-min(SEPTIMO_MAYOR$UB))/rango7cUB,3)

### índice para UM ###
rango7cUM=max(SEPTIMO_MAYOR$UM)-min(SEPTIMO_MAYOR$UM)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_UM=round((max(SEPTIMO_MAYOR$UM)-SEPTIMO_MAYOR$UM)/rango7cUM,3)

### índice para DEM ###
rango7cDEM=max(SEPTIMO_MAYOR$DEM)-min(SEPTIMO_MAYOR$DEM)

```

```

SEPTIMO_MAYOR$INDICE_DEM=round((max(SEPTIMO_MAYOR$DEM)-
SEPTIMO_MAYOR$DEM)/rango7cDEM,3)

### índice para DEB ###
rango7cDEB=max(SEPTIMO_MAYOR$DEB)-min(SEPTIMO_MAYOR$DEB)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_DEB=round((SEPTIMO_MAYOR$DEB-
min(SEPTIMO_MAYOR$DEB))/rango7cDEB,3)

### índice para D ###
rango7cD=max(SEPTIMO_MAYOR$D)-min(SEPTIMO_MAYOR$D)
SEPTIMO_MAYOR$INDICE_D=round((max(SEPTIMO_MAYOR$D)-SEPTIMO_MAYOR$D)/rango7cD,3)

head(SEPTIMO_MAYOR)

##### índices para octavo colegio mayor #####
names(OCTAVO_MAYOR)

### índice para F ###
rango8cF=max(OCTAVO_MAYOR$F)-min(OCTAVO_MAYOR$F)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_F=round((OCTAVO_MAYOR$F-min(OCTAVO_MAYOR$F))/rango8cF,3)

### índice para SE ###
rango8cSE=max(OCTAVO_MAYOR$SE)-min(OCTAVO_MAYOR$SE)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_SE=round((max(OCTAVO_MAYOR$SE)-OCTAVO_MAYOR$SE)/rango8cSE,3)

### índice para SS ###
rango8cSS=max(OCTAVO_MAYOR$SS)-min(OCTAVO_MAYOR$SS)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_SS=round((OCTAVO_MAYOR$SS-min(OCTAVO_MAYOR$SS))/rango8cSS,3)

### índice para UT ###
rango8cUT=max(OCTAVO_MAYOR$UT)-min(OCTAVO_MAYOR$UT)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_UT=round((OCTAVO_MAYOR$UT-min(OCTAVO_MAYOR$UT))/rango8cUT,3)

### índice para UB ###
rango8cUB=max(OCTAVO_MAYOR$UB)-min(OCTAVO_MAYOR$UB)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_UB=round((OCTAVO_MAYOR$UB-min(OCTAVO_MAYOR$UB))/rango8cUB,3)

### índice para UM ###
rango8cUM=max(OCTAVO_MAYOR$UM)-min(OCTAVO_MAYOR$UM)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_UM=round((max(OCTAVO_MAYOR$UM)-
OCTAVO_MAYOR$UM)/rango8cUM,3)

### índice para DEM ###
rango8cDEM=max(OCTAVO_MAYOR$DEM)-min(OCTAVO_MAYOR$DEM)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_DEM=round((max(OCTAVO_MAYOR$DEM)-
OCTAVO_MAYOR$DEM)/rango8cDEM,3)

### índice para DEB ###
rango8cDEB=max(OCTAVO_MAYOR$DEB)-min(OCTAVO_MAYOR$DEB)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_DEB=round((OCTAVO_MAYOR$DEB-
min(OCTAVO_MAYOR$DEB))/rango8cDEB,3)

### índice para D ###
rango8cD=max(OCTAVO_MAYOR$D)-min(OCTAVO_MAYOR$D)
OCTAVO_MAYOR$INDICE_D=round((max(OCTAVO_MAYOR$D)-OCTAVO_MAYOR$D)/rango8cD,3)

head(OCTAVO_MAYOR)

##### índices para noveno colegio mayor #####
names(NOVENO_MAYOR)

```

```

### índice para F ###
rango9cF=max(NOVENO_MAYOR$F)-min(NOVENO_MAYOR$F)
NOVENO_MAYOR$INDICE_F=round(((NOVENO_MAYOR$F-min(NOVENO_MAYOR$F))/rango9cF,3)

### índice para SE ###
rango9cSE=max(NOVENO_MAYOR$SE)-min(NOVENO_MAYOR$SE)
NOVENO_MAYOR$INDICE_SE=round(((max(NOVENO_MAYOR$SE)-NOVENO_MAYOR$SE)/rango9cSE,3)

### índice para SS ###
rango9cSS=max(NOVENO_MAYOR$SS)-min(NOVENO_MAYOR$SS)
NOVENO_MAYOR$INDICE_SS=round(((NOVENO_MAYOR$SS-min(NOVENO_MAYOR$SS))/rango9cSS,3)

### índice para UT ###
rango9cUT=max(NOVENO_MAYOR$UT)-min(NOVENO_MAYOR$UT)
NOVENO_MAYOR$INDICE_UT=round(((NOVENO_MAYOR$UT-min(NOVENO_MAYOR$UT))/rango9cUT,3)

### índice para UB ###
rango9cUB=max(NOVENO_MAYOR$UB)-min(NOVENO_MAYOR$UB)
NOVENO_MAYOR$INDICE_UB=round(((NOVENO_MAYOR$UB-min(NOVENO_MAYOR$UB))/rango9cUB,3)

### índice para UM ###
rango9cUM=max(NOVENO_MAYOR$UM)-min(NOVENO_MAYOR$UM)
NOVENO_MAYOR$INDICE_UM=round(((max(NOVENO_MAYOR$UM)-
NOVENO_MAYOR$UM)/rango9cUM,3)

### índice para DEM ###
rango9cDEM=max(NOVENO_MAYOR$DEM)-min(NOVENO_MAYOR$DEM)
NOVENO_MAYOR$INDICE_DEM=round(((max(NOVENO_MAYOR$DEM)-
NOVENO_MAYOR$DEM)/rango9cDEM,3)

### índice para DEB ###
rango9cDEB=max(NOVENO_MAYOR$DEB)-min(NOVENO_MAYOR$DEB)
NOVENO_MAYOR$INDICE_DEB=round(((NOVENO_MAYOR$DEB-
min(NOVENO_MAYOR$DEB))/rango9cDEB,3)

### índice para D ###
rango9cD=max(NOVENO_MAYOR$D)-min(NOVENO_MAYOR$D)
NOVENO_MAYOR$INDICE_D=round(((max(NOVENO_MAYOR$D)-NOVENO_MAYOR$D)/rango9cD,3)

head(NOVENO_MAYOR)

##### ANÁLISIS FACTORIAL #####

##### colegio compartir #####

respuestasc=SEXTO_COMPARTIR$N
factor1sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_F
factor2sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_SE
factor3sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_SS
factor4sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_UT
factor5sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_UB
factor6sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_UM
factor7sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_DEM
factor8sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_DEB
factor9sc=SEXTO_COMPARTIR$INDICE_D

respuesta7c=SEPTIMO_COMPARTIR$N
factor1c7=SEPTIMO_COMPARTIR$INDICE_F

```

factor2c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_SE
factor3c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_SS
factor4c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_UT
factor5c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_UB
factor6c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_UM
factor7c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_DEM
factor8c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_DEB
factor9c7=SEPTIMO_COMPARTIR\$INDICE_D

respuesta8c=OCTAVO_COMPARTIR\$N
factor1c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_F
factor2c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_SE
factor3c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_SS
factor4c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_UT
factor5c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_UB
factor6c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_UM
factor7c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_DEM
factor8c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_DEB
factor9c8=OCTAVO_COMPARTIR\$INDICE_D

respuesta9c=NOVENO_COMPARTIR\$N
factor1c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_F
factor2c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_SE
factor3c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_SS
factor4c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_UT
factor5c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_UB
factor6c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_UM
factor7c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_DEM
factor8c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_DEB
factor9c9=NOVENO_COMPARTIR\$INDICE_D

colegio mayor

respuestasm=SEXTO_MAYOR\$N
factor1sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_F
factor2sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_SE
factor3sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_SS
factor4sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_UT
factor5sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_UB
factor6sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_UM
factor7sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_DEM
factor8sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_DEB
factor9sm=SEXTO_MAYOR\$INDICE_D

respuesta7m=SEPTIMO_MAYOR\$N
factor1m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_F
factor2m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_SE
factor3m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_SS
factor4m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_UT
factor5m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_UB
factor6m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_UM
factor7m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_DEM
factor8m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_DEB
factor9m7=SEPTIMO_MAYOR\$INDICE_D

respuesta8m=OCTAVO_MAYOR\$N
factor1m8=OCTAVO_MAYOR\$INDICE_F
factor2m8=OCTAVO_MAYOR\$INDICE_SE
factor3m8=OCTAVO_MAYOR\$INDICE_SS
factor4m8=OCTAVO_MAYOR\$INDICE_UT

```
factor5m8=OCTAVO_MAYOR$INDICE_UB
factor6m8=OCTAVO_MAYOR$INDICE_UM
factor7m8=OCTAVO_MAYOR$INDICE_DEM
factor8m8=OCTAVO_MAYOR$INDICE_DEB
factor9m8=OCTAVO_MAYOR$INDICE_D
```

```
respuesta9m=NOVENO_MAYOR$N
factor1m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_F
factor2m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_SE
factor3m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_SS
factor4m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_UT
factor5m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_UB
factor6m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_UM
factor7m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_DEM
factor8m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_DEB
factor9m9=NOVENO_MAYOR$INDICE_D
```

```
##### COLEGIO COMPARTIR #####
```

```
### prueba de hipótesis ###
```

```
sexto_com=cbind(factor1sc,factor2sc,factor3sc,factor4sc,factor5sc,factor6sc,factor7sc,factor8sc,factor9sc,res
puestasc)
factanal(~sexto_com,factors=5)
```

```
### factores significativos ###
```

```
tabla_sexto_com=aov(respuestasc~(factor1sc+factor2sc+factor3sc+factor4sc+factor5sc+factor6sc+factor7sc+f
actor8sc+factor9sc))
summary(tabla_sexto_com)
```

```
### prueba de hipótesis ###
```

```
septimo_com=cbind(factor1c7,factor2c7,factor3c7,factor4c7,factor5c7,factor6c7,factor7c7,factor8c7,factor9c7,
respuesta7c)
factanal(~septimo_com,factors=4)
```

```
### factores significativos ###
```

```
tabla_septimo_com=aov(respuesta7c~(factor1c7+factor2c7+factor3c7+factor4c7+factor5c7+factor6c7+factor7c
7+factor8c7+factor9c7))
summary(tabla_septimo_com)
```

```
### prueba de hipótesis ###
```

```
octavo_com=cbind(factor1c8,factor2c8,factor3c8,factor4c8,factor5c8,factor6c8,factor7c8,factor8c8,factor9c8,r
espuesta8c)
factanal(~octavo_com,factors=4)
```

```
### factores significativos ###
```

```
tabla_octavo_com=aov(respuesta8c~(factor1c8+factor2c8+factor3c8+factor4c8+factor5c8+factor6c8+factor7c8
+factor8c8+factor9c8))
summary(tabla_octavo_com)
```

```
### prueba de hipótesis ###
```

```
noveno_com=cbind(factor1c9,factor2c9,factor3c9,factor4c9,factor5c9,factor6c9,factor7c9,factor8c9,factor9c9,r
espuesta9c)
factanal(~noveno_com,factors=4)
```

factores significativos

```
tabla_novenocom=aov(respuesta9c~(factor1c9+factor2c9+factor3c9+factor4c9+factor5c9+factor6c9+factor7c9+factor8c9+factor9c9))
summary(tabla_novenocom)
```

COLEGIO MAYOR

prueba de hipótesis

```
sexto_m=cbind(factor1sm,factor2sm,factor3sm,factor4sm,factor5sm,factor6sm,factor7sm,factor8sm,factor9sm,
respuestasm)
factanal(~sexto_m,factors=5)
```

factores significativos

```
tabla_sextom=aov(respuestasm~(factor1sm+factor2sm+factor3sm+factor4sm+factor5sm+factor6sm+factor7sm+factor8sm+factor9sm))
summary(tabla_sextom)
```

prueba de hipótesis

```
septimo_m=cbind(factor1m7,factor2m7,factor3m7,factor4m7,factor5m7,factor6m7,factor7m7,factor8m7,factor9m7,respuesta7m)
factanal(~septimo_m,factors=4)
```

factores significativos

```
tabla_septimom=aov(respuesta7m~(factor1m7+factor2m7+factor3m7+factor4m7+factor5m7+factor6m7+factor7m7+factor8m7+factor9m7))
summary(tabla_septimom)
```

prueba de hipótesis

```
octavo_m=cbind(factor1m8,factor2m8,factor3m8,factor4m8,factor5m8,factor6m8,factor7m8,factor8m8,factor9m8,respuesta8m)
factanal(~octavo_m,factors=4)
```

factores significativos

```
tabla_octavom=aov(respuesta8m~(factor1m8+factor2m8+factor3m8+factor4m8+factor5m8+factor6m8+factor7m8+factor8m8+factor9m8))
summary(tabla_octavom)
```

prueba de hipótesis

```
noveno_m=cbind(factor1m9,factor2m9,factor3m9,factor4m9,factor5m9,factor6m9,factor7m9,factor8m9,factor9m9,respuesta9m)
factanal(~noveno_m,factors=4)
```

factores significativos

```
tabla_novenom=aov(respuesta9m~(factor1m9+factor2m9+factor3m9+factor4m9+factor5m9+factor6m9+factor7m9+factor8m9+factor9m9))
summary(tabla_novenom)
```

